

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO SÓCIO ECONOMICO - CSE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

FLAMARYON PORTO

**O PAPEL DOS INSTITUTOS SENAI DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO COMO
ATOR DO SISTEMA REGIONAL CATARINENSE DE INOVAÇÃO**

Florianópolis, 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**O PAPEL DOS INSTITUTOS SENAI DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO COMO
ATOR REGIONAL CATARINENSE NO SISTEMA DE INOVAÇÃO**

Monografia submetida ao Departamento de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito obrigatório para aquisição do grau de Bacharelado.

Orientador: Profº Dr. Pablo Felipe Bitencourt.

Florianópolis, 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO SÓCIO ECONOMICO - CSE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

A banca examinadora resolveu atribuir a nota 9,5 ao aluno Flamaryon Porto na disciplina CNM 7107 – Monografia, do curso de Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina, pela apresentação deste trabalho.

Banca examinadora:

Profº Dr. Pablo Felipe Bitencourt
Orientador

Profº Dr. Fred Leite Siqueira Campos
Membro

Profº Dr. Michele Romanello
Membro

AGRADECIMENTOS

Seria injusto agradecer apenas aquelas pessoas que estiveram presentes durante a elaboração deste trabalho, pois muitos foram os responsáveis para a realização dele e concretização de um sonho.

Por este motivo, agradeço a todos que, de uma maneira ou de outra, passaram por minha vida e contribuíram para minha formação, tanto acadêmica como pessoal. Em especial, agradeço:

Aos meus pais: Cesar e Nilza, exemplos de vida e de luta, que com toda humildade não mediram esforços para minha educação, e me ensinaram a importância sublime da honestidade, fazendo-me a pessoa que sou. A minha irmã Kathleen por sempre estar ao meu lado nos momentos difíceis. Agradeço acima de tudo por estarem sempre presentes em minha vida. A minha amiga e colega de trabalho Ana Cravo, pelo seu apoio em quase todo decorrer do curso de graduação. Ao meu amigo Orlando Martins presente em todos os momentos da minha vida.

A minha noiva Claudia, pela atenção, amor e por toda a compreensão nos muitos momentos de ausência durante este trabalho e pelas palavras de conforto e incentivo.

Ao professor Pablo pela dedicação e colaboração nesta monografia.

“ Nem toda criatividade é inovação, mas toda inovação é criativa. INOVAÇÃO é a criatividade que agrega valor. ”

(Silvio Fernandes)

RESUMO

O aumento da concorrência no cenário global nas últimas décadas tem provocado adaptações e reestruturações das organizações, levando os países a buscarem estratégias para aumentarem a sua competitividade. A competição passa a ser maior, e a inovação mostra-se como diferencial na dinâmica competitiva, determinando o desenvolvimento de nações, regiões e organizações. As organizações não conseguem inovar de forma isolada, pois além das competências internas, são necessárias competências externas, sendo necessário interagir e cooperar com outros atores para gerar mais conhecimento. Este trabalho de conclusão de graduação em Economia tem por objetivo compreender os desafios, e a contribuição da nova política de inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina, cuja principal proposta está na implantação de Institutos de Tecnologia e Inovação, criando assim uma perspectiva positiva em relação ao Sistema Regional Catarinense. O objetivo foi cumprido recorrendo-se a pesquisa bibliográfica sobre o referencial analítico dos Sistemas Nacionais de Inovação, Sistemas Regionais de Inovação, e Políticas Industriais, para contextualizar as oportunidades de melhorias por países e regiões. Com base nisso, é apresentado o processo histórico de desenvolvimento do SENAI, criado como política industrial para suprir a carência de mão de obra qualificada, e considerado desde então como principal formador de educação profissional do país. A proposta da nova política de inovação do SENAI, com a implantação dos Institutos de Tecnologia e Inovação são apresentados com informações retiradas dos sítios eletrônicos da Confederação Nacional da Indústria, e Federação da Indústria do Estado de Santa Catarina no período de 2011 a 2016. Complementarmente é realizada a primeira análise dos Institutos do SENAI/SC fundamentado na evolução das horas de serviços de tecnologia e inovação contratados pela indústria, e disponibilizados pela FIESC. A pesquisa revelou que as propostas, assim como os primeiros resultados iniciais dos Institutos Catarinenses mostram-se em consonância com as necessidades das indústrias, em estimular a geração de conhecimento científico e tecnológico.

Palavras-chave: Inovação. Políticas Industriais. SENAI.

ABSTRACT

The increasing competition on the global stage in recent decades has caused adjustments and restructuring of organizations, leading the countries to seek strategies to increase their competitiveness. The competition becomes greater, and the innovation it is shown as a differential in competitive dynamics, determining the development of Nations, regions and organizations. Organizations can't innovate in isolation, as well as internal competencies, skills are required, and must interact and cooperate with other actors to generate more knowledge. This final graduation in economics aims to understand the challenges, and the contribution of new innovation policy of the National Service of Industrial learning of Santa Catarina, whose main proposal is in institutes of technology and Innovation, thus creating a positive perspective in relation to the Regional System. The goal was accomplished using bibliographic research on the analytic frame of national innovation Systems, regional innovation Systems, and Industrial Policies, to contextualize the opportunities for improvement for countries and regions. Based on this, the historical process of development of SENAI, created as industrial policy to address the shortage of skilled labor, and regarded since then as the main trainer of professional education in the country. The proposal of new innovation policy of SENAI, with the deployment of the institutes of technology and innovation are presented with information taken from the electronic sites of the National Confederation of industry, and the industry Federation of the State of Santa Catarina in the period from 2011 to 2016. In addition is performed the first analysis of the institutes of the SENAI/SC based on the evolution of technology and innovation services hired by the industry, and made available by the FIESC. . The research revealed that the proposals, as well as the first initial results of the institutes in the State are in line with the needs of the industries, to stimulate the generation of scientific and technological knowledge.

Keywords: Innovation. Policies industrial. SENAI

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo Linear.....	9
Figura 2 - Modelo Interativo do processo de inovação.....	9
Figura 3 - Composição do Sistema de Inovação.....	12
Figura 4 - Modelo considerado ideal do Sistema Regional de Inovação.....	24
Figura 5 - Estrutura SENAI.....	42
Figura 6 - Estratégias SENAI do Programa de Apoio a Competividade.....	48
Figura 7 - Localização dos Institutos SENAI de Tecnologia em Santa Catarina.....	50
Figura 8 - Localização do Institutos SENAI de Inovação no em Santa Catarina.....	56
Figura 9 - Incidência espacial de setores selecionados da indústria de Santa Catarina.....	60
Figura 10- Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação de Santa Catarina.....	62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Atendimento a indústria.....	42
Gráfico 2 - Atendimento a indústria.....	43
Gráfico 3 - Evolução dos serviços de inovação e tecnologia do SENAI/SC e IEL.....	63
Gráfico 4 – Desdobramento da Evolução dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI.....	64
Gráfico 5 - Evolução dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/IST Florianópolis.....	65
Gráfico 6 - Evolução da subdivisão dos Serv. de Inovação e Tecnologia do SENAI/IST Florianópolis.....	65
Gráfico 7 - Evolução dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/ISI Joinville.....	66
Gráfico 8 - Evolução da subdivisão dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/ISI Joinville.....	67
Gráfico 9 - Evolução dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/IST Itajaí.....	68
Gráfico 10 - Evolução da subdivisão dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/IST Itajaí.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APL's - Arranjos Produtivos Locais

BADESC - Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina S.A.

BLUSOFT – Blumenau Pólo Tecnológico de Informática

BRDE – Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa

CNI – Confederação Nacional da Indústria

ELETROSUL - Centrais Elétricas do Sul do Brasil

FIESC – Federação Indústria do Estado de Santa Catarina

FURB - Universidade Regional de Blumenau

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OCDE - Organisation for Economic Co-Operation and Development

PDIC – Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense

PIA/IBGE - Pesquisa Industrial Anual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

PINTEC/IBGE - Pesquisa Industrial de Inovação e Tecnologia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

PRODEC - Programa de Desenvolvimento da Empresa Catarinense

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

RAIS/MTE. RAIS – Relação Anual de informações sociais. MTE - Ministério do trabalho e emprego.

REDESIST - Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAI – Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial

SESI – Serviço Social da Indústria

SNI – Sistema Nacional de Inovação

SPIL's - Sistemas Produtivos e Inovativos Locais

SRI – Sistema Regional de Inovação

TELESC - Telecomunicações de Santa Catarina S. A.

UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UNCTAD - United Nations Conference on Trade and Development

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
1.1 Pergunta de Pesquisa	4
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo Geral	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Justificativa	4
1.4 Metodologia	5
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Introdução	7
2.2 Sistema Nacional de Inovação	7
2.3 Sistema Setorial de Inovação	17
2.4 Sistema Regional ou Local de Inovação	20
2.5 Política Industrial de Inovação	24
2.6 Síntese Conclusiva	30
3 SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL	
3.1 Introdução	32
3.2 Contexto histórico nacional	32
3.3 Contexto histórico catarinense	36
3.4 Síntese Conclusiva	43
4 NOVA POLÍTICA DE INOVAÇÃO DO SENAI	45
4.1 Introdução	45
4.2 Programa SENAI de Apoio a Competitividade da Indústria Brasileira	45
4.3 Institutos SENAI de Tecnologia	48
4.4 Instituto SENAI de Inovação	54
4.5 Localização Geográfica da Estrutura de Ciência, Tecnologia e Inovação	59
4.9 Análise dos Resultados dos Institutos Catarinenses	61
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70

1 INTRODUÇÃO

Observando países com excelentes níveis de crescimento e outros com baixos níveis de crescimento, tenta-se identificar o grau de desenvolvimento dos países e as possíveis correlações de suas firmas associados à inovação. E este tema de abordagem e importância mundial sobre inovação e desenvolvimento, foi revigorado sobre efeito das mudanças no início da década de setenta, quando o processo produtivo em escala passava por transformações, do fordismo para o pós-fordismo, no qual se buscava novos avanços das firmas. Com a transição do fordismo para o pós-fordismo o capitalismo inaugura uma nova fase, chamada a Era do Conhecimento tendo como ênfase a inovação e o conhecimento. (CASSIOLATO; LASTRES; ARROIO, 2005).

As mudanças das firmas concebido pelos ensinamentos do conhecimento e inovação se fortaleceram como determinante para o sucesso e desenvolvimento dos países, revigorando o autor Joseph Schumpeter como sendo quem atribui o conceito da inovação como propulsora do processo de desenvolvimento capitalista, e que de acordo com o autor o desenvolvimento se daria a partir de novas combinações. Produzir outras coisas, ou as mesmas coisas com método diferente, significa combinar diferentemente esses materiais e forças. (SCHUMPETER, 1997)

A partir da década de oitenta com a identificação da atividade inovadora da firma, Bengt-Ake Lundvall (1988; 1992; 1995), Cristhofer Freeman (1987;1988) e Richard Nelson (1988; 1992; 1993) propõem abordagem da importância do processo que englobam diversos e importantes atores (empresas, universidades, institutos de pesquisas e inovação, políticas públicas e órgãos governamentais, instituições financeiras, entre outras) na qual as interações e cooperações influenciariam diretamente no resultado do desempenho da inovação e desenvolvimento dos países, sendo chamada essa interação de Sistema Nacional de Inovação. O sistema de inovação equivaleria a um determinado número de organizações, cujas interações importam ao processo de inovações.

O presente estudo apresenta a proposta dos Institutos de Tecnologia e Inovação SENAI/FIESC (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Estado de Santa Catarina/Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina) como articulador no Sistema Regional de Inovação Catarinense, uma vez que seu objetivo é aumentar a produtividade e a competitividade da indústria catarinense pelo o estímulo da inovação, se adequando a quarta revolução industrial, e de forma a promover o desenvolvimento. A Federação da Indústria de

Santa Catarina reúne os sindicatos de indústria e atua como interlocutora do setor industrial do Estado, e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial têm como potencial a atuação na formação e na qualificação da força de trabalho para a indústria, desenvolvendo competências por meio da educação profissional, além de prestar serviços técnicos e tecnológicos para o setor industrial. Diante do papel fundamental na formação de mão de obra para indústria e na prestação de serviços técnicos, o SENAI já desempenha um papel importante no sistema de inovação, e com a implantação dos Institutos pretende ser referência em inovação e contribuir para o desenvolvimento e fortalecimento da indústria.

1.1 Pergunta de Pesquisa

Quais as contribuições dos Institutos de Tecnologia e Inovação do SENAI/SC para o aprimoramento do Sistema Regional de Inovação?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender os desafios, e a contribuição do modelo dos Institutos de Tecnologia, e Inovação do SENAI/SC como parte integrante do Sistema Regional Catarinense.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Investigar a história e o desenvolvimento do SENAI/FIESC como ator no Sistema de Inovação Regional Catarinense.
- Analisar a nova política de inovação do SENAI/FIESC, que implantou os Institutos de Tecnologia e Inovação.

1.2.3 Justificativa

O estudo do desenvolvimento econômico nos leva a verificar a importância da inovação para um país e suas firmas, mas para alcançar este objetivo é necessária a contribuição de vários protagonistas e relações entre eles que resultem em propagações tecnológicas. Segundo Joseph Schumpeter (1997), um dos primeiros autores de economia a conceituar a

importância da inovação para o desenvolvimento, o processo inovativo ou de inovação pode ser estabelecido como a soma de novas possíveis combinações em processos ou produtos referentes ao âmbito da ciência e da tecnologia. Com a globalização se acirrou a competição no mercado global, e a busca de novas políticas ou incremento para o desenvolvimento tecnológico se tornou fator importante para sobrevivência das firmas e um desenvolvimento sustentável do país. Uma combinação mais eficiente de relações e políticas entre as instituições que trabalham com ciência, tecnologia e inovação, é o que se deseja encontrar para o fortalecimento de um sistema regional ou nacional de inovação.

A dinâmica deste estudo é apresentar e verificar de que forma os novos Institutos de Tecnologia e Inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina pretendem contribuir para que as indústrias possam dar um salto em termos de crescimento no que se refere à ciência, tecnologia e inovação. O resultado esperado do projeto é o entendimento das políticas de funcionamento dos institutos de tecnologia e inovação do SENAI/SC e o diagnóstico dos pontos positivos e de melhoria dessa nova instituição de incentivo a inovação, contribuindo para a percepção da importância do aperfeiçoamento da relação entre os atores do Sistema Nacional e Regional de Inovação para o desenvolvimento da economia.

1.3 METODOLOGIA

O presente trabalho emprega a coleta de informações e dados para apresentar a nova política de inovação do SENAI/SC a luz do método schumpeteriano, que se dá por intermédio da implantação de Institutos de Tecnologia e Inovação, o que evidencia o caráter descritivo do estudo desenvolvido.

Os dados coletados foram ordenados por meio do método dedutivo, pois partiu da observação de um caso concreto para estudo do processo histórico (GIL, 2002).

Na primeira etapa foi feito um estudo bibliográfico sobre Sistemas Nacional, Setorial, e Regional de Inovação, e Políticas Industriais de Inovação, que fundamentam o referencial teórico. Entre os principais autores consultados destacam-se Bengt-Ake Lundvall (1988;1992;1995), Cassiolato e Lastres (2005), Cristhofer Freeman (1987;1988), Richard Nelson (1988;1992;1993) e Joseph Schumpeter (1997).

Na segunda etapa realizamos uma pesquisa sobre o contexto histórico nacional e catarinense do SENAI, no qual em um primeiro momento executamos uma investigação nos sítios eletrônicos da Confederação Nacional da Indústria, e da Federação da Indústria de Santa Catarina, e para completar a pesquisa foi consultado o livro do autor Nei Dúclos (2015), no qual é retratado os sessenta e cinco anos de história da FIESC.

Na última etapa para atingir os objetivos propostos no trabalho, realizamos uma pesquisa em artigos, e documentos da Confederação Nacional da Indústria, e Federação da Indústria de Santa Catarina, que possibilitaram a apresentação da nova Política de Inovação do SENAI, com a descrição do papel dos Institutos de Tecnologia e Inovação, assim como a sua localização e escopo de serviços no estado de catarinense.

A caracterização da localização geográfica da estrutura de ciência, tecnologia, e inovação catarinense, pela delimitação dos principais arranjos produtivos locais, estruturou-se a síntese de Cario e Lopes (2010), a partir de Bittencourt (2006), e os dados recolhidos foram obtidos nos documentos do Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense disponível no site da FIESC.

Para finalizar o estudo foi feita uma apresentação dos primeiros resultados refletidos pela execução de horas em serviços de tecnologia e inovação executados pela FIESC, e pelos primeiros Institutos implantados, com base em fontes informações internas.

Os dados coletados nas pesquisas bibliográficas, documental, e internas da FIESC permitiram a análise dos Institutos de Tecnologia e Inovação como novo ator regional catarinense no sistema de inovação, como proposta em estimular a inovação junto as indústrias, bem como o cumprimento dos objetivos específicos estabelecidos para este trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a base teórica do trabalho. Na segunda seção é apresentada os Sistemas Nacionais de Inovação conceituada inicialmente por Bengt-Ake Lundvall (1988; 1992; 1995), Cristhofer Freeman (1987;1988) e Richard Nelson (1988; 1992; 1993), que define o SNI como um conjunto de instituições que de alguma forma colaboram para o desenvolvimento do país, interagindo para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias. Na terceira seção, é abordado por mais de um autor o Sistema Setorial de Inovação, com uma abordagem semelhante ao SNI, mas com a principal característica distinta que neste conceito as fronteiras geográficas podem ser ultrapassadas. A quarta seção destaca o Sistema Regional de Inovação considerado como um instrumento importante para analisar o desempenho regional, e propor políticas em termos de inovação na economia regional. Na sequência, a quinta seção aborda as políticas industriais de inovação, retratando o papel das políticas privadas e públicas. O capítulo finaliza com uma sucinta conclusão, que visa ressaltar os pontos mais relevantes constatados no capítulo.

2.2 Sistemas Nacionais de Inovação

A observação do crescimento e desenvolvimento após o início de 1970 de países como Japão e Coréia, chamou a atenção tanto dos países com certo desenvolvimento industrial, como dos países com pouco desenvolvimento industrial. O aspecto principal de análise dos autores envolvidos com o tema, era como as principais estratégias e políticas adotadas pelos países mais desenvolvidos para o alcance da tecnologia poderiam ser interpretadas e traduzidas, de forma que pudessem auxiliar as firmas nacionais de países em desenvolvimento, e que buscavam um melhor desempenho em ciência, tecnologia e inovação. As inovações, portanto, são cruciais não apenas para aqueles que desejam acelerar ou sustentar a taxa de crescimento econômico de seus próprios países ou de outros, mas também para os que se assombram com preocupações

sobre a quantidade de bens e que desejam mudar a direção do avanço econômico, em busca de melhor qualidade de vida (FREEMAN; SOETE, 2008).

Em 1841 Friedrich List de forma resumida já apontava que a saída para o crescimento dos países em desenvolvimento, era a proteção as indústrias nascentes, e também políticas que ajudassem a acelerar a industrialização, políticas estas voltadas para o aprendizado de novas tecnologias e como executá-las. De acordo com List (1841) a presente situação das nações é o resultado da acumulação de todas as descobertas, invenções, melhorias, aperfeiçoamento e esforços de todas as gerações que viveram antes de nós: elas formam “o capital intelectual da presente raça humana”, e toda nação específica só será produtiva na medida em que souber como apropriar-se destas conquistas de gerações anteriores e aumenta-las por meio de suas próprias aptidões. A contribuição do autor levou a Alemanha a adotar políticas educacionais fortalecendo a educação técnica e o desenvolvimento de sistemas de treinamentos, que mais tarde levaram o país a ultrapassar a Grã-Bretanha em habilidades e produtividade na segunda metade do século XIX.

É importante também mencionar o autor Joseph Schumpeter, como um dos primeiros que contribuíram ao tratar o processo de inovação como principal impulsionador do desenvolvimento econômico, sendo este interno do sistema capitalista.

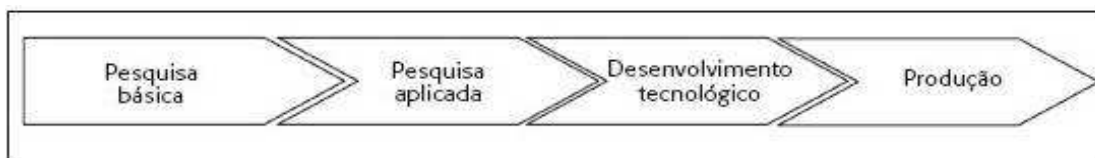
O impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista decorre dos novos bens de consumo, de novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria (SCHUMPETER, 1997).

Para Schumpeter (1982) as principais formas de inovação são classificadas como: introdução de um novo bem, ou de uma nova qualidade, com qual os consumidores ainda não estão familiarizados, introdução de um novo método de produção que ainda não tenha sido testado pela indústria de transformação e que, de algum modo, precisa estar baseado numa descoberta científica nova, que pode constituir uma nova maneira de comercializar uma mercadoria, abertura de um novo mercado, em que um ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha entrado, conquista de uma nova fonte de oferta de matéria prima ou de um bem semimanufaturado, independente do fato dessa fonte já existir ou ter que ser criada, estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio ou a fragmentação.

De acordo com o autor as inovações seriam a motivação pela permanente procura concorrencial das firmas, na qual as inovações constituiriam o arranque que acionaria e manteria o capitalismo.

A partir do final da década de sessenta ocorreram avanços em estudos empíricos sobre um melhor conceito do significado de inovação e sua implicação no desenvolvimento. O entendimento de inovação até o momento, era que o mesmo ocorria de forma linear, em que o desenvolvimento, a produção e a comercialização de novas tecnologias são vistos como uma sequência de tempo bem definida, que se origina nas atividades de pesquisa, envolvidas na fase de desenvolvimento do produto e leva à produção e, eventualmente, à comercialização, conforme a figura um. (Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), 1992).

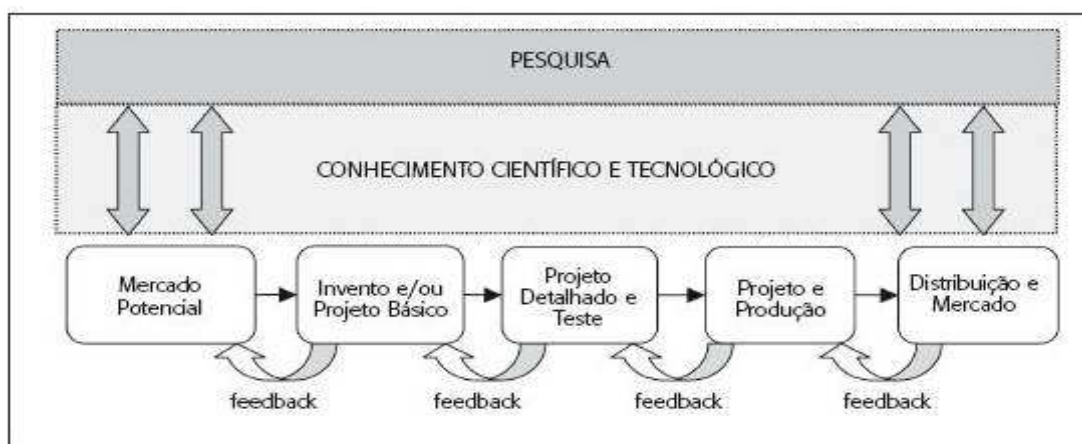
Figura 1 – Modelo Linear



Fonte: Adaptado OCDE (1992).

Com o tempo o modelo linear acabou se mostrando limitado, pois surgiram as abordagens não-lineares ou interativas, que procuraram enfatizar o papel dos efeitos de feedbacks entre as diversas fases do modelo linear e as diversas interações entre Ciência, Tecnologia e Inovação, desta forma a inovação não passou mais a ser vista mais como um ato isolado, conforme apresentado na figura 2.

Figura 2 – Modelo Interativo do processo de inovação



Fonte: Adaptado de Kline e Rosenberg (1986).

No modelo interativo é possível observar mais possibilidades, no qual o acesso a inovação inicia pelo mercado tendo a firma como centro, o caminho é direto para pesquisa, podendo acontecer em qualquer fase, e a possibilidade das contribuições do setor manufatureiro

para a pesquisa. Conforme Kline e Rosenberg (1986) as realimentações, chamados na figura 2 de feedback loops retroalimentam as fases, conceito este atribuído ao *learning by use*, no qual é possível o aparecimento das inovações incrementais, sendo a principal característica neste modelo. Dois elementos são comuns nos processos de inovação, de acordo com estudos abordados por Rothwell (1992), são as Teorias de Demand Pull, que vê nas forças de mercado um dos principais determinantes das mudanças técnicas, e as Teorias de Technology Push, na qual a tecnologia é vista como fator autônomo no processo.

Podemos apresentar dois estudos que foram de fundamental relevância para uma nova abordagem de modelo interativo, o primeiro foi o estudo do projeto Sappho coordenado por Chris Freeman da Universidade de Sussex, cujo resultado das pesquisas apresentou que as principais diferenças entre as cinquenta inovações que obtiveram sucessos das que não tiveram, eram as ligações ou interações com fontes externas à firma.

O segundo estudo foi executado pela Yale Innovation Survey, no qual se buscava analisar as estratégias das empresas americanas para a concepção de novos processos e produtos. O resultado apresentou significativa importância de fontes externas de informações para desenvolvimento de novos produtos e processos, sendo estas relações dependentes de políticas públicas, e que acabam manifestando diferenças por setores de atividades. Os dois estudos empíricos acabaram revelando o papel importante das interações, e o que mais tarde seria chamado de redes formais e informais de inovação, no qual ocorre o fluxo de conhecimento entre agentes produtivos da mesma cadeia de produção, institutos e universidades.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) com a finalidade de utilizar dos estudos sobre a inovação, e sua influência sobre o desenvolvimento, reuniu um grupo de estudiosos para produzir propostas e ideias de políticas de inovação, este grupo contava com François Chesnais, Christopher Freeman, Keith Pavitt e Richard Nelson, e o primeiro material publicado foi Technical Change Economic Policy (OCDE, 1980).

O documento sugeria o papel importante das novas tecnologias, destacando o potencial da eletrônica. A partir desse novo contexto de discussões sobre política de inovação, é que os principais estudiosos do tema observaram que as principais escolhas das políticas de inovação dependem, e estão atrelados, no que diz respeito a organização do trabalho, sistemas financeiros, sistemas de educação, além da questão cultural.

Após a contribuição do primeiro estudo e documento lançado, houve o lançamento de um segundo documento Sunquist Report (OCDE, 1988), no qual levava-se em consideração o tratamento de questões culturais, sociais, econômicas e tecnológicas antes de definir a proposta

de políticas de inovação. Adiantava-se assim os primeiros entendimentos sobre os sistemas de inovações e sua importância, e com estes primeiros conceitos foi formulado o documento *Technology and the Economy: The Key Relationships* (OECD, 1992) com as principais formulações sobre parcerias estratégicas, construção de redes de cooperação, a importância do conhecimento tácito que significa o conhecimento adquirido, e *spillovers* que consiste no transbordamentos locais de conhecimento como forma de circulação de informações, e compartilhamento do conhecimento em sistemas locais de produção.

Com o grande avanço nas discussões sobre as políticas de inovação, atribuindo as estas a importância da interatividade, cooperação, educação, e aprendizado, e com a grande ênfase na contribuição da inovação no desenvolvimento, nasce assim a formulação de Sistemas de Inovação.

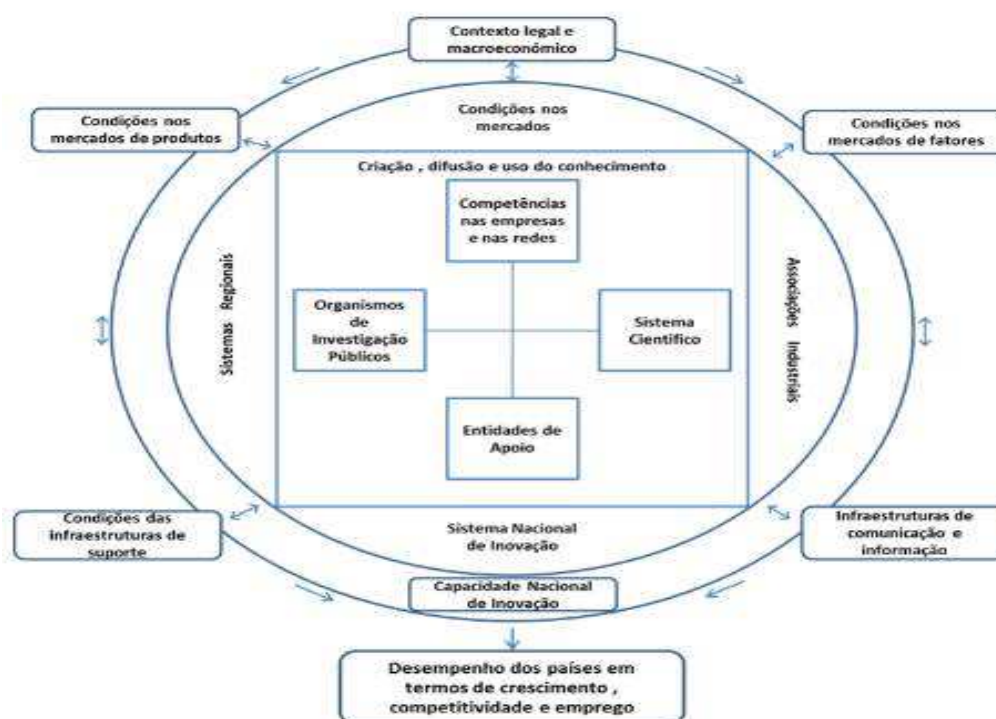
O conceito de cada palavra do termo Sistemas Nacionais de Inovação acaba elucidando o significado da concepção utilizada para a pesquisa da evolução inovadora dos países. Com o termo Sistema pode-se entender como um conjunto de atores institucionais que trabalham de forma conjunta, com o objetivo de influenciar em um resultado, estes não são projetados, mas são eles a quem competem à evolução do desempenho. O significado de inovação é bem abrangente, mas de forma simplificada representa o novo, processos e produtos novos para as empresas, e está não acontece de forma espontânea, é a consequência do empenho de atores, que constituem um sistema, que derivam de uma estratégia nacional ou regional de desenvolvimento. A inovação pode ser entendida de uma maneira ampla como um processo no qual as firmas apreendem e introduzem novas práticas, produtos, desenhos e processos que são novos para elas (NELSON, 1993).

Desta forma a formulação de Sistemas de Inovação tem seu fundamento em um conjunto de instituições que de alguma forma colaboram para o desenvolvimento da inovação de um país ou região, estas instituições podem ser públicas ou privadas, e elas interagem para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias, conforme a figura três. O sistema de inovação é conceituado como um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade e também o afetam (CASSIOLATO; LASTRES; ARROIO, 2005). Lundvall (1992) define o sistema de inovação como sendo constituído por elementos e relações que interagem na produção, na difusão e na utilização de novos conhecimentos economicamente úteis.

De acordo com o modelo sistêmico da OCDE (1998), a capacidade de inovação de um país depende de seu sistema educacional, de seu sistema de ciência tecnologia e inovação, do

seu contexto macroeconômico, de seu contexto regulatório, de sua infraestrutura de comunicação, e da dinâmica de interações entre seus atores de inovação, conforme figura três.

Figura 3 - Composição do Sistema de Inovação



Fonte: Godinho (2003), adaptado OCDE (1998)

A discussão sobre o termo “ Sistema Nacional” é amplo pois, nos dias atuais, as instituições podem ser transnacionais ou podem trabalhar com filiais espalhadas pelo mundo interagindo conhecimento e tecnologias, mas os recentes estudos mostram que os governos dos países trabalham de acordo com o termo e seu significado, procurando assim elevar o desenvolvimento nacional. Segundo Freeman (1995), à visão de Sistema Nacional de Inovação, pode ser entendido como um conjunto de instituições, atores e mecanismos em um país, que incluem os institutos de pesquisa, o sistema educacional, as firmas e seus laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, as agências governamentais, a estrutura do sistema financeiro, as leis de propriedade intelectual e as universidades, que contribuem para a criação, avanço e difusão das inovações tecnológicas.

Para o bom funcionamento de um Sistema de Inovação é importante a difusão de conhecimento que ocorre a partir de vários tipos de aprendizagens, sendo elas: *learning by*

searching, sendo aprendizagem formal e interna, *learning by doing*, sendo aprendizagem informal e também interna, *learning by using*, sendo que emerge na utilização das inovações internas ou externas, e que gera vários tipos de conhecimentos, *know-what*, que significa saber o quê, *know-why*, que significa saber o porquê, *know-how*, saber como, *know-who*, que significa saber quem sabe o que ou quem sabe como.

A partir do Sistema Nacional de Inovação houve desdobramentos para sistemas, setoriais, regionais ou locais, que procuraram trabalhar política e interações do conhecimento de forma a agregar as instituições em um plano específico. A divisão entre a perspectiva geográfica, setorial e tecnológica, fundamenta-se da definição do objeto de estudo, a despeito de que todos sejam significativos em qualquer sistema de inovação e se completem.

A abordagem central do referencial teórico é que um Sistema de Inovação bem constituído pode alterar o rumo tecnológico no que diz respeito ao desenvolvimento, sendo que a inovação tecnológica estimula a transfiguração do conhecimento de processos, serviços e produtos, e são essas mudanças que se tornam cruciais para os desenvolvimentos econômicos de nações, regiões e organizações.

No que concerne os atores relacionados ao sistema de inovação, são destacados como sendo três os principais, as firmas, a academia e o governo. O papel das firmas no desenvolvimento de ciência e tecnologia, é visto historicamente como destaque, pois o que hoje chamamos de laboratório de pesquisa e desenvolvimento (P&D), começou como simples laboratórios nas empresas.

Nas firmas maiores em virtude do acompanhamento de uma determinada tecnologia, da verificação dos pontos positivos e negativos, é necessário o trabalho coordenado entre as áreas, como P&D, produção e marketing, para inserção do novo da inovação. São as firmas que tem como grande objetivo buscar o conhecimento científico e tecnológico gerado nas instituições de ensino e pesquisas, e difundir estes de forma a promover o desenvolvimento, pois são estes que garantem a produção e comercialização das inovações.

Além da firma, como ator fundamental, a academia, representada pelas universidades, centros e institutos de pesquisas, e outras entidades geradoras de conhecimento científico e tecnológico, também exercem papel fundamental no sistema de inovação, sendo que nas universidades são obtidas a mão de obra qualificada, e tanto nas universidades como nos institutos de pesquisas são desenvolvidos em grande maioria pesquisas que originaram novas tecnologias e inovações.

Uma importante característica que distingue países que apoiam empresas competitivas e inovadoras reside nos sistemas de educação e treinamento que fornecem a estas firmas um

fluxo de pessoas com conhecimento e habilidades (NELSON, 1993). Os institutos de pesquisa têm como principal objetivo promover desenvolvimento científico, possibilitando um salto no número de serviços e produtos com grau de inovação, fomentando o trânsito de conhecimento tanto para o instituto quanto para as firmas, concebendo ganhos para os atores do sistema de inovação. Um dos atores mais influentes em todo o sistema de inovação é o governo, sendo ele o orientador das políticas públicas, e quem incentivará nas ausências de iniciativas das firmas a tecnologia, e inovação.

O grau de importância começa na influência da qualidade com a educação, e a orientação desta com o olhar em ciência, tecnologia e inovação projetando um futuro de contribuição ao setor produtivo. Na era do Conhecimento, torna-se ainda mais fundamental o fortalecimento das instituições de ensino e pesquisa, dentro de uma estratégia orquestrada de planejamento de longo prazo (CASSIOLATO; LASTRES, 2003).

Outro ponto determinante se tratando de governo, é a escolha da política monetária, fiscal e de comércio exterior com relação a importações e exportações. Estímulos à inovação para empresas com maior capacidade de competir no mercado global, e proteção as empresas nascentes ou com dificuldades de competir externamente. Mas além das políticas econômicas, existem políticas voltadas para inovação e tecnologia, programas estes voltados de forma direta para pesquisa e desenvolvimento, com financiamentos diretos por parte do governo, como aportes as universidades, laboratórios de pesquisas e institutos de pesquisas e inovação. Então a ramificação e interação do governo pode ocorrer da mais variada forma no aumento da performance da tecnologia e inovação, mas é claro a sua importância, e a forma em que os governos irão influenciar, alteram de país para país.

Os países diferem em suas tradições, ideologias e crenças sobre papéis apropriados para o governo, e eles manterão as diferenças que julgarem importantes (NELSON, 1993). Podemos mencionar ainda dois atores que estão ganhando importância no sistema de inovação são eles, a sociedade que representa os atores sociais organizados ou não, e a Venture Capital que exercessem forte influência na criação das Startups.

Para formação de um sistema de inovação são considerados como elementos principais as instituições (mencionados como atores), redes (que são as relações formais e informais entre os participantes do sistema), as políticas (que são as regras do jogo), os propósitos (que são os objetivos a serem alcançados), os fornecedores (que fornecem recursos) e a governança (que é quem irá organizar e coordenar a estrutura da rede).

Além dos elementos detalhados, para uma adequada formação de um sistema de inovação são necessárias condições estruturais favoráveis, estas dependem de políticas sociais e governamentais, conforme segue abaixo:

- ✓ Infraestrutura de comunicações representada por telefonia, banda larga, comunicações eletrônicas entre outras.
- ✓ Sistema educacional importante em formar mão de obra qualificada para as firmas, e que vai do ensino básico até a formação de graduados, mestres e doutores.
- ✓ Sistema financeiro responsável em disponibilizar possibilidades de financiamentos de longo prazo, e com taxa de juros de favoráveis, de forma a fomentar atividades de pesquisa e desenvolvimento das firmas.
- ✓ Contexto Legal, legislação de regulamentação de patentes, concessão de incentivos fiscais, regulamentação eficiente de tributos e impostos.
- ✓ Estrutura da indústria, trata da necessidade de fornecedores para as firmas.
- ✓ Infraestrutura Científica e Tecnológica, consultores de serviços técnicos, tecnológicos e científicos, importante para atividades de pesquisa e desenvolvimento.

A forma de diagnosticar e analisar a estrutura do sistema de inovação é pluridisciplinar, no qual é considerada a participação de fatores institucionais, políticos, econômicos e sociais. Quando se investiga países com destaque no seu sistema de inovação é possível verificar os pontos de destaque, mas não é possível importar um modelo, tanto nacional, como regional ou mesmo setorial, sendo que cada sistema apresenta particularidades específicas, que levam em consideração uma evolução histórica de constituição. Mas mesmo com realidades diferentes procura-se encontrar boas práticas, e políticas que levem a reflexões que possam subsidiar algum tipo de proposta de melhoria.

A abordagem dos Sistemas de Inovação tem se difundido no mundo, tanto na academia, como por governos na esfera nacional e regional e até mesmo por organizações internacionais como a OCDE. De acordo com Edquist (2006) existem tantos pontos positivos como negativos do sistema de inovação, abaixo será abordado primeiro os pontos fortes e na sequência os pontos fracos:

- um dos pontos positivos do sistema de inovação é que a aprendizagem e processo de inovação são considerados preponderantes. Diferente da abordagem de considerar a inovação como sendo exógena, o principal argumento do conceito é que a inovação e mudanças tecnológicas são o resultado da combinação e produção de conhecimento, sendo estas endógenas.

- O conceito do Sistema de inovação trabalha com várias perspectivas multidisciplinares que podem influenciar na inovação, como fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, histórico, geográfico entre outros.
- Outra abordagem significativa, é que o Sistema de Inovação trabalha com o entendimento evolutivo e histórico, pois os processos de inovação acontecem no decorrer do tempo, e compreendem processos de feedback.
- Outro ponto positivo é que o Sistema de Inovação considera as instituições como relevantes para o processo de inovação.
- A abordagem do Sistema de Inovação trata do processo de inovação como não linear e dependente, de forma que as firmas se relacionam com outras organizações por meio de interações que ocorrem com mecanismos de reciprocidade, pois dificilmente as firmas inovam de forma isolada.
- O conceito de Sistema de Inovação pode contemplar inovações de produtos e processos, sendo de forma mais abrangente.

Os conceitos destacados são considerados como pontos positivos quando analisado o Sistema de Inovação e na forma de explicar como ocorre a sua difusão. Abaixo será destacado, pontos avaliados como negativos, e que requerem pesquisas e análises, são eles:

- Um dos pontos considerados negativos é a forma como é conceituado alguns termos pelos diferentes autores, o que muitas vezes acabam levando a falta de um entendimento. Um dos exemplos é o termo instituições considerado por Nelson e Rosenberg (1993) como diferentes tipos de organizações, e por Lundvall (1992) por leis, regras e normas.
- Outro ponto fraco é o questionamento da abordagem não ser uma teoria formal, não possibilitando orientações sobre relações causais entre as variáveis.
- De acordo com Vertova (2014) é considerado como uma crítica ao Sistema de Inovação o papel do Estado, que segunda a autora tem sido negligenciado, pois nos estudos apresentados não é evidenciado a importância do estado, sendo apresentado apenas de forma indireta, tendo como tarefa fornecer elementos chaves para um ambiente favorável. A autora também questiona uma exposição melhor da financeirização da economia, pois está desempenha um papel forte, e prejudicial que afeta as inovações em virtude das possíveis mudanças de governança corporativas das firmas. Tanto as abordagens positivas, como os pontos de questionamentos do Sistema de Inovação, são aspectos relevantes e bons, pois nos leva a novas pesquisas e investigações, possibilitando agregar novos conhecimentos ao conceito.

2.3 Sistema Setorial de Inovação

Conforme abordado anteriormente, o principal pensamento do Sistema de Inovação é que as inovações não acontecem simplesmente de forma isolada pelas firmas, e sim de acordo com interações de diversos atores, e o conceito de Sistema Setorial de Inovação pode ser considerado um subconjunto da literatura de Sistemas de Inovações.

O conceito de Sistema Setorial de Inovação foi proposto inicialmente pelos autores Breschi e Malerba em 1997, e foi trabalhado nos anos de 2002, 2004 e 2005 por Malerba novamente, e por Mani em 2009, e uma de suas características principais que diferenciam do conceito Sistemas Nacionais e Regionais de Inovação é que este ultrapassa as fronteiras geográficas.

O Sistema Setorial de Inovação não tem uma delimitação geográfica definida a priori, podendo coexistir num mesmo sistema setorial diversas regiões ou mesmo países (Malerba, 2002). O Sistema Setorial pode envolver alguns aspectos que são nacionais, mas também outros que são regionais, e outros ainda que são transnacionais.

Segundo o conceito de Malerba (2002) a definição do termo setor refere-se a um conjunto de firmas de constituições diferentes reunidas por processos produtivos similares, ou por grupo de produtos interligados, e que de alguma forma permutam alguma informação, ou conhecimento em comum. As fronteiras setoriais são delimitadas pela base do conhecimento, pela dinâmica da demanda, pelas ligações e complementaridades entre as atividades exercidas, bem como por produtos e tecnologias básicas em comum (FARIA, 2012).

Um dos benefícios de se estudar ou abordar o Sistema Setorial é que devido ao fato dos seus principais atores compartilharem de conhecimentos, organizações e instituições, é possível identificar de forma mais compreensível como se dá as suas ligações e o funcionamento do sistema. Tanto o conceito de Sistemas de Nacional de Inovação como o Setorial estão associados com um processo evolutivo a teoria da mudança econômica.

A teoria da evolução tem como ênfase chave a dinâmica, inovação de processos e transformação econômica (MALERBA e NELSON, 2011). Um dos aspectos importantes no tratamento setorial é na aprendizagem e conhecimento como dispositivo utilizado pelos atores

para criar, usar e armazenar conhecimento, sendo que existem diferenças entre setores na forma de aprender e qualificar os atores.

Os processos de criação são responsáveis pela heterogeneidade existente em todo sistema e pela mudança nos parâmetros setoriais e, no caso da criação de novas firmas, são determinados pela estrutura competitiva do setor, que depende especialmente da base de conhecimento, de suas características e da dinâmica da demanda, e pelas instituições existentes (FARIA, 2012).

Dentro dos destaques mencionados a concepção de um Sistema Setorial reflete a natureza, estrutura, organização e dinâmica da inovação e produção em setores. A distribuição dos elementos que compõem o Sistema Setorial são os atores, a base do conhecimento e as instituições.

De acordo com Malerba e Nelson (2011), dentro do Sistema Setorial os atores são determinados por processos específicos de aprendizagem, competências, crenças, objetivos e estruturas organizacionais e comportamentais. O destaque principal dos atores que configuram o sistema, são as firmas que estão definidas como protagonistas, sendo elas quem geram e utilizam das novas tecnologias, mas não deixam de ter um papel fundamental também as outras instituições, como universidades, institutos de pesquisa e tecnologia, agências de fomento e financiamento, e organizações do governo.

As organizações do governo competem trabalhar para prover incentivos e recursos, gerenciar conflitos, e mitigar incertezas quanto as informações.

As participações dos atores no Sistema Setorial podem diferenciar de acordo com o tempo e o setor, sendo que o papel de cada ator pode ter maior ou menor destaque, dependendo das variáveis como restrições de capital, e maior ou menor relevância de pesquisa científica. No que tange a base do conhecimento os setores são caracterizados por diferentes bases de conhecimento e processos de aprendizagem, sendo que o conhecimento desempenha papel fundamental para a inovação.

Esses conhecimentos podem ser tácitos, isso quer dizer um conhecimento desenvolvido ao longo do tempo pelo setor, e que não se transmite ou se transfere de forma simplificada, ou de diferente forma o conhecimento pode ser mais manifesto e de fácil transferência.

Conforme Malerba e Nelson (2011), de setor para setor a aprendizagem dos atores pode ocorrer de forma diferenciada, pois pode ocorrer de forma interna com a pesquisa e

desenvolvimento, ou na aquisição de conhecimentos externos por intermédio de máquinas novas, equipamentos, instrumentos e outros, produzidos e fornecidos por empresas que não estão ligadas diretamente ao setor. Tanto o domínio tecnológico como as formas e locais de conhecimento que tratam os limites setoriais, não são fixos e estes podem mudar ao longo do tempo.

Outra característica importante do Sistema Setorial de Inovação são as ações e interações que são moldadas por instituições, na qual incluem leis, padrões, normas, rotinas, hábitos, práticas estabelecidas, que determinam as características do setor. A contribuição de Malerba e Nelson (2011) definem que as instituições formam os elementos mais complexos e abstratos de um sistema setorial de inovação.

Podendo assim, exercer papel para incluir atores ou impor exceções aos que são criados pelas interações entre os diferentes atores, tais como: contratos formais e informais (leis de patentes e convenções) – marco regulatório nacional (sistema nacional de patentes e registros), ou contratos específicos de um setor: o mercado setorial de trabalho ou de instituições financeiras.

De acordo com Malerba (2002), o principal autor de abordagem do conceito, para estudar e relacionar a execução e os limites de um Sistema Setorial de Inovação se faz necessário reconhecer quatro dimensões: a demanda do mercado, características do conhecimento e o domínio tecnológico do setor, os diferentes atores e suas ligações, e a última é reconhecer as instituições relacionadas ao sistema.

Conhecer a demanda do mercado, a opinião e as informações de uma forma geral dos consumidores, é fundamental, pois são estas que iram determinar os possíveis avanços e peculiaridades de cada setor. As informações sobre a demanda de cada setor podem determinar o possível crescimento, o tamanho, a estrutura e composição, a distinção e divisão do mercado, e como estes podem influenciar a inovação.

Quanto às características do conhecimento e o domínio tecnológico, está abordagem trata do fluxo de conhecimentos tecnológico, do conhecimento da demanda e conhecimentos organizacionais. A definição do funcionamento do fluxo do conhecimento se torna importante, pois se o conhecimento funcionar de forma tácita, ou mais internalizado, a forma da difusão da informação se dará por meio de codificação interna, repasse entre as áreas, treinamento, entre outros.

Caso o conhecimento seja mais convencional os meios da difusão podem ser feitos por intermédio de publicações, artigos, patentes, licenças entre outros. A importância de analisar os atores e suas ligações, se dá na medida que ao longo do tempo o setor pode ser estudado, tendo sido alterado, tendo maior ou menor relevância, e o que pode ter afetado são várias variáveis.

Na análise a ser executada deve ser identificado as firmas mais inovadoras, pois essas serão os carros chefes do setor, que poderão influenciar gerando conhecimentos e infraestrutura que poderão ser utilizadas por outras firmas. Instituições de forma geral representam as normas estipuladas, legislação, comportamentos das organizações, contratos, a forma de proteção a inovação, a forma como se trata e trabalha institucionalmente dentro de um país. Conforme Malerba (2002), algumas instituições podem ser específicas a um determinado setor, e outras a um determinado país. E as instituições do país podem favorecer vários setores de forma diferente, pois os setores que se adaptarem melhor ao ambiente institucional levaram vantagens.

Conforme a análise mencionada do estudo das quatro dimensões, se espera entender como funciona as interações entre os vários atores, e processos de criação, que levam setores a terem papel de destaque, revelando assim a dinâmica e concorrência setorial.

2.4 Sistemas Regionais ou Locais de inovação

O conceito de Sistemas Regionais de Inovação surgiu no início dos anos noventa, inspirado na literatura do Sistema Nacional de Inovação, considerado como um instrumento importante para analisar o desempenho regional e propor políticas em termos de inovação na economia regional. A origem do conceito de sistemas regionais de inovação resulta da fusão de duas linhas teóricas de pesquisa.

A primeira delas é a literatura de sistemas de inovação, construída a partir de teorias evolucionárias e mudança tecnológica, que coloca a inovação como um processo social no qual o aprendizado coletivo acontece entre os diversos departamentos da firma (produção, P&D, marketing, etc.), e pela interação da firma com o ambiente externo, como outras firmas, provedores de conhecimento, treinamento. A segunda é a economia regional, que busca

delimitar o espaço geográfico da produção e das instituições de acordo com as características sociais, históricas e culturais (COOKE, et al., 2000).

A noção de sistemas regionais de inovação enfatiza a perspectiva regional das novas possibilidades de concepção e utilização do conhecimento, sendo um excelente conceito para estudar as diferenças regionais na capacidade de inovação. De acordo com Zhou (2012) o Sistema Regional de Inovação consiste numa abordagem analítica multidisciplinar que pretende retratar a forma como o desenvolvimento tecnológico ocorre dentro de um território.

A definição do termo Região não leva em consideração um tamanho geograficamente determinado, ele pode ser diferenciado no caso de fronteiras por associação ou recursos relacionados. Desta forma os limites das regiões não são fixos, onde uma região pode mudar, podem surgir novas, e outras podem deixar de existir. Este tipo de argumento pode afetar de forma preponderante os pontos positivos ou negativos de fatores inerentes da competitividade regional, dificultando a análise entre dois sistemas regionais. Para Cooke e Memedovic (2003), a definição de região apresenta respectivos critérios: tem de ter determinado tamanho, ser homogêneo em termos de critérios específicos, serem distinguível das áreas de fronteira por uma associação particular, e possuir algum tipo de coesão interna.

A concepção do Sistema Regional acabou ganhando reconhecimento devido ao fato do surgimento de aglomerados de atividades industriais regionais, conhecidos também como *clusters*, e o fortalecimento de políticas regionais de inovação, na qual se credita as regiões como mais adequadas em termos de aprendizagem baseada em inovação.

O argumento básico é que o Sistema Regional de Inovação é um conjunto de atores que produzem efeitos penetrantes e sistêmicos, que incentivam as firmas na região a desenvolverem formas específicas de capital, que é derivado de relações sociais, normas, valores e interação dentro da comunidade, a fim de reforçar a capacidade regional de competitividade e inovação (GERTLER, 2003).

Dois aspectos são destaques no que concerne à teoria e pesquisa do Sistema Regional de Inovação, o primeiro diz respeito a sua construção decorrente do Sistema Nacional de Inovação, no qual é fundamentado nas teorias evolucionárias de desenvolvimento econômico e mudanças tecnológicas, que leva em consideração as perspectivas institucionais e sociais. O segundo aspecto diz respeito a importância da proximidade dos atores, das possibilidades e benefícios em virtude da localização e concentração dos principais envolvidos, e da perspectiva de uma maior criação e difusão do conhecimento.

Segundo Cooke (1998), é considerado que um Sistema Regional de Inovação conta com dois subsistemas de atores envolvidos em aprendizado interativo: sendo que o primeiro subsistema é a estrutura de produção ou exploração do conhecimento regional, advindo estas do grupamento das firmas; o segundo sendo da infraestrutura ou da geração de conhecimento do subsistema de apoio regional, que consiste em universidades, institutos de pesquisas, laboratórios de pesquisas, entre outros.

A contribuição da formulação do Sistema Regional de Inovação ocorreu para destacar o direcionamento de processos de aprendizagem, estes poderiam garantir vantagens regionais de acordo com os investimentos, em que essas políticas melhorariam o desempenho e capacidades das firmas locais. Partindo deste entendimento, é de grande importância a promoção de interações entre as firmas e universidade ou institutos de pesquisa e tecnologia, e entre firmas menores e firmas maiores (COOKE, 2001). A partir das interações dos atores pode-se adotar estratégias e políticas como forma de promover determinadas regiões, observando as possíveis vantagens em termos de recursos.

A possibilidade da concentração de firmas é um elemento que retrata a efetividade na melhor organização das firmas e no fomento a inovação. A concepção da inovação como um fenômeno parcialmente territorial é, em grande medida com base nas “histórias de sucesso” de algumas aglomerações industriais especializadas ou redes regionalmente concentradas e agrupamentos industriais (ASHEIM e GERTLER, 2006).

A perspectiva das interações das firmas de forma regionalizadas se dá no entendimento que o processo de aprendizagem e transferência de conhecimento acontecem de forma localizada, viabilizando o processo de inovação. Parte da fundamentação da importância de um melhor desenvolvimento regional se dá no entendimento que a inovação acontece em um quadro institucional, político e social. Uma região compartilha de fontes de conhecimentos, instituições, processos de aprendizagem, mercado de trabalho, entre outros, que são em sua maioria local.

Outro aspecto em termos da questão regional são as relações sociais, que se desenvolvem ao longo do tempo, e que resultam em normas, confiança, valores compartilhados, e melhor transferência e compartilhamento de conhecimentos e informações.

Para Lastres e Cassiolato (2003) em um Sistema Local ou Regional de Inovação leva em conta a proximidade geográfica de atores, identidade histórica, social e cultural, que auxiliam nos fluxos de conhecimento, principalmente na dimensão tácita, potencializando as

vantagens competitivas regionais, buscando a competitividade em meio à globalização, na qual a regionalização inovativa torna-se fundamental na agregação de valores e consolidação dos diferenciais competitivos.

O argumento muito atribuído ao estudo do Sistema Regional é que uma estrutura de firmas locais com empresas concorrentes ou colaborando entre si, e os setores tendo um relacionamento próximo, tendem a criar uma aprendizagem maior e inovação.

Essa aglomeração de firmas de um mesmo setor ou de setores próximos, relacionados entre si, e com uma proximidade geográfica foi denominado o nome de Clusters. Segundo Porter (1998) os Cluster também incluem instituições públicas, incluindo governo, instituições de ensino e serviços de apoio, com limites de cluster definidos por ligações e instituições que complementam a indústria. De acordo com Ramos (2005), a relação entre os conceitos de sistema regional de inovação e clusters, deriva da compreensão da dinâmica da inovação e dos processos territorialmente tipificados, procurando analisar a sua composição, e os elementos que os sustentam e caracterizam.

Uma versão semelhante adotada no Brasil recebe o nome de arranjos e sistemas produtivos locais (APL's), da qual a definição trata de aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, com foco em um conjunto específico de atividades econômicas, e que apresentam vínculos mesmo que incipientes.

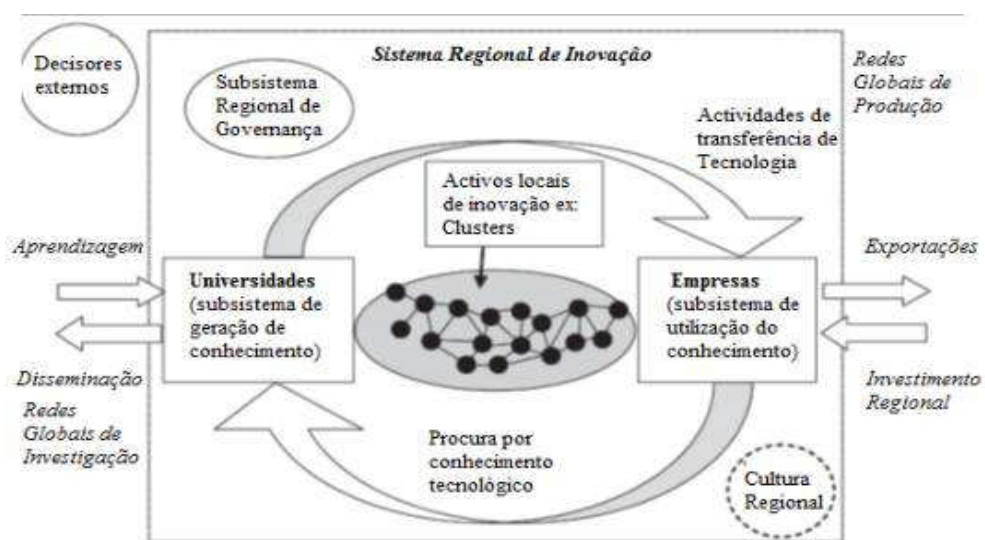
Geralmente envolvem a participação e a interação de empresas, que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedores de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros, e suas variadas formas de representação e associação. Incluem também diversas outras instituições públicas e privadas voltadas para: formação e capacitação de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento (CASSIOLATO E LASTRES, 2003).

Surge de APL o termo Sistema Produtivos e Inovativos Locais que de acordo com o Cassiolato e Lastres (2003) são os arranjos produtivos com vínculos consistentes que tem como consequência a interação, a cooperação e aprendizagem, com propriedade de geração da promoção da capacidade da inovação, da concorrência e do desenvolvimento local.

A maioria dos estudos que apontam o sistema regional como grande impulsionador da inovação veem de pesquisas e análises de distritos industriais, clusters e arranjos produtivos. De acordo com Cooke (2008) tem se observado que no desenvolvimento dos Sistemas Regionais de Inovação o papel de política de inovação se mostrou fundamental, mas que no

exemplo mais famoso, o Vale do Silício, a perspectiva de crescimento tem sido orientada pelo mercado, com interações entre empresa intensivas em conhecimento e os investimentos Venture Capital, que consiste no financiamento de pequenas e promissoras companhias, startups. Na figura 4 é representado pela OCDE o modelo considerado ideal do Sistema Regional de Inovação.

Figura 4 – Modelo considerado ideal do Sistema Regional de Inovação



Fonte: Engelhardt (2012), adaptado de OCDE (2008) e Cooke e Piccaluga de 2004

2.5 Política industrial de Inovação

Conforme abordado e fundamentado nos referenciais teóricos de Sistemas Nacionais, Setoriais e Regionais de Inovação, o apoio e papel do governo relacionado a políticas de inovação são primordiais tanto para países desenvolvidos quanto para países em desenvolvimento.

Tais política abrangem desde a criação de instituições, capacitação das firmas e instituições, o fomento da interação entre os atores, incentivo de projetos de pesquisas, além da formação da mão de obra.

A discussão sobre o papel do governo no que tange o suporte as políticas públicas voltadas à inovação ultrapassam a revolução industrial, no qual já era observado o grande interesse em pró do benefício econômico e militar.

O primeiro autor que se pode atribuir uma das primeiras contribuições de acordo com Freeman e Soete (2008) no que tange o suporte público, foi Francis Bacon (1627), que defendia a criação de um grande instituto de pesquisas, que procurava entender o funcionamento do mundo baseado em expedições e explorações científicas. Foi tanto o autor mencionado, e o cientista Isaac Newton que contribuíram para que ocorresse um avanço tanto político, quanto cultural, que levaram a Grã-Bretanha a se desenvolver em termos de ciência nos séculos XVII e XVIII, que sucedeu a revolução industrial.

Como pode-se observar ao longo da história, e com a contribuição de Freeman e Soete (2008), foram as guerras que levaram os governos a investirem massivamente em pesquisas científicas, o investimento em armas e munições, assim como em frotas de navios de guerra, acabaram contribuindo com o desenvolvimento da metalurgia e indústria naval.

Na primeira Guerra Mundial já foi possível notar um crescimento do financiamento governamental nas pesquisas científicas dos principais países envolvidos. Mas foi na Segunda Guerra Mundial, e Guerra Fria que os financiamentos e políticas dos governos foram efetivos em pesquisa e desenvolvimento.

Muitos países após a primeira e segunda guerra mundial adotaram a *Little Science*, que nada mais era do que um grande número de projetos estudados por um grupo pequeno de pesquisadores, e após a segunda guerra mundial o investimento aumentou em número significativo com projetos de grandes dimensões, passando a se chamar de *Big Science*.

De acordo com Freeman e Soete (2008) as principais características do *Big Science* estabelecidas no pós-guerra no principal laboratório norte americano era a organização hierárquica, as estruturas administrativas e os comitês, uma intensa interação entre ciência básica, tecnologia e engenharia, complexos padrões de financiamentos e influência governamental e industrial, além de um prestígio nacional e local derivado de grandes instrumentos de financiamento em larga escala, assim como de realizações científicas.

Após a segunda guerra a ciência básica ganhou corpo, impulsionado pelo entendimento da importância da física observado nos radares e bombas nucleares, desta forma a pesquisa básica em laboratórios e universidades das grandes potências passaram a receber grande investimentos governamentais.

O ponto a favor do financiamento governamental em pró de pesquisa básica, é que as despesas despendidas pelo setor privado seriam insuficientes, pois a pesquisa básica é de certa forma incerta, pois seus benefícios podem ocorrer ou não, e talvez em um prazo muito longo.

Com base nesse histórico os países começaram a interceder por intermédio de políticas para impulsionar o desenvolvimento produtivo e tecnológico, principalmente em setores chaves para o crescimento econômico, o incentivo governamental acabava sendo maior na estrutura militar, mas os conhecimentos acabavam transbordando para o setor produtivo.

As novas políticas industriais começaram a trabalhar a promoção e disseminação de tecnologias por meio de P&D, e as pesquisas básicas de longo prazo ganharam maior importância. Nasce assim a política de inovação cujo o objetivo é a cooperação para a capacitação das firmas, instituições envolvidas e para o público de forma geral.

Explicitamente, as políticas de inovação também visam a promover a consolidação das bases regionais para o desenvolvimento tecnológico, o reforço de malhas de pequenas e médias empresas, e o desenvolvimento de atividades consideradas estratégicas para o crescimento econômico doméstico (CASSIOLATO; LASTRES 2005).

De acordo com Lundvall (2001), o que resulta da política de inovação é o aprimoramento humano, novas formas de organização empresarial, constituição de redes, e o novo papel para as empresas de serviços e universidades no seu papel de promotoras do aprendizado. Nas duas últimas décadas acabou ocorrendo uma nova discussão e enfoque que alterou a política científica para a política de inovações, com ligação direta com o desenvolvimento e desempenho econômico.

O conhecimento com a nova formulação de políticas de inovações passou a exercer um papel fundamental, pois o conhecimento passou a ser considerado como um bem, e a possibilidade de se copiar ou imitar uma informação, dificulta o investimento privado no desenvolvimento de novas tecnologias, o que levou os governos a protegerem os direitos de propriedade intelectual, evidenciando assim a importância do conhecimento e informações para a economia.

Existe diferentes tipos de conhecimentos, o conhecimento tácito já discutido no estudo, e que nada mais é do que experiências vividas, pode ser de certa forma difundido mediante troca e cooperação. A possibilidade da discussão e resolução de problemas em conjunto pode levar a um conhecimento tácito mútuo, experiências vivenciadas de forma conjunta.

O conhecimento vivenciado de forma conjunta deve ser codificado pelos gestores, para restringir a possibilidade de perder este conhecimento com a troca ou demissões de funcionários. A possibilidade de se codificar o conhecimento tácito e o aprendizado de parceria torna-se fundamental, pois as informações podem ser utilizadas novamente, este processo no qual passa a existir a interação entre pessoas e organizações torna-se de fundamental importância para a política de inovação.

O processo de aprendizagem é socialmente vinculado, e iniciativas de organizações e de instituições são cruciais para o surgimento do intercâmbio. Eis o porquê de as políticas de inovação necessitarem ter uma dimensão social, em que a qualidade do intercâmbio entre pessoas e organizações é importante, e que a busca de competências por parte das empresas se tornam um objetivo legítimo (LUNDVALL, 2001).

Não se pode confundir a questão dos direitos, ou propriedades intelectuais que devem ser respeitados, estes pertencentes as firmas, e que não devem ser divulgados. Poderá ser trabalhado conhecimentos estratégicos quando ocorrer situações em que houver um trabalho cooperado com outras firmas, ou em rede. A propriedade intelectual resguarda o conhecimento e o aprendizado, sem uma legislação adequada de proteção as firmas, estas ficariam desestimuladas a investirem em conhecimento e pesquisas. O maior cuidado deve-se ter quando as firmas trabalham de forma interligadas, e como já mencionado, quando trabalham na cooperação de conhecimentos tácitos e disseminação do conhecimento.

Analisando a importância da aprendizagem para a evolução do conhecimento é necessário estímulo, ou políticas que aprimorem a capacidade de recursos humanos. Em países desenvolvidos ainda é possível notar investimentos públicos e privados na qualificação de mão de obra, mas em países em desenvolvimento esses recursos são escassos, ou mal gerenciados.

São fundamentais políticas privadas e públicas que fomentem métodos novos de aprendizagem e estratégias pedagógicas mais eficazes, que possam trabalhar com a educação em movimento, com a possibilidade do conhecimento progressivo e com alternativas que estimulem novas formas de aprendizados.

Algumas extensões do conhecimento e metodologias tornaram-se fundamentais para uma maior evolução do aprendizado, tais como comunicação e metodologias que tratam do conhecimento ou aprendizagem por meio da resolução de problemas.

Destacamos anteriormente, a necessidade da troca de conhecimento e informações entre os departamentos de forma a estimular o aprimoramento de tecnologias e inovações, desta

forma as firmas devem procurar novas formas de organizações para encontrarem tal êxito. Conforme Lundvall (2001) conceitua sobre o tema, as organizações das firmas sempre refletirão especificidades nacionais e um contexto mais amplo tanto social quanto institucional.

Mesmo com esta abordagem é necessário buscar o benchmarking, que nada mais é do que uma técnica de comparação para melhoramento de processos que procura adotar as melhores práticas, para isso os formuladores das políticas devem incentivar os colaboradores de uma forma geral. Tais políticas devem contar com uma melhor interlocução entre os departamentos das firmas, e contar com a possibilidade de ocorrer com outras firmas, possibilitando assim entender outras formas de organização, assim pode-se aprimorar e adotar melhores práticas.

A participação do setor público pode ocorrer na disponibilidade de serviços de consulta e que prestem consultoria, e que contribuam para que pequenas e médias empresas possam ter conhecimento de melhores organizações, podendo assim empregar melhores práticas.

A constituição de redes de inovação é a possibilidade mais significativa em termos de aprendizado, conhecimento, e da colaboração entre firmas. A integração funcional e a montagem de redes têm oferecido vantagens às empresas na busca de rapidez no processo inovativo.

A flexibilidade, interdisciplinaridade e fertilização cruzada de ideias ao nível administrativo e laboratorial são importantes elementos do sucesso competitivo das empresas (CASSIOLATO E LASTRES, 2000). As políticas públicas têm atribuição fundamental e devem ser diferenciadas levando em consideração diferentes níveis, sendo regional, nacional e internacional. As identificações de políticas de melhorias não costumam ser de fácil identificação, mas frequentemente estão intimamente ligadas ao suporte as firmas, tentando mitigar os riscos e apoiar na criação de práticas organizacionais. A formação de capital social se torna crucial para o desenvolvimento das atividades de rede e aqui o papel do governo é complexo e difuso (LUNDVALL, 2001). A expectativa em torno dos governos é que consiga legislar em pró de uma sociedade honesta, fator determinante para difusão do conhecimento de forma igualitária. Outro aspecto em termos de redes, é o efetivo relacionamento com o mundo externo afim de que se possa trocar conhecimento, e estar a par das mudanças para possíveis evoluções.

O setor de serviços tornou-se parte importante para os sistemas de inovação, é nele que se concentram as informações sobre os clientes e fornecedores, e destes conhecimentos podem se originar políticas. O setor está ganhando cada vez mais espaço principalmente com o

serviço de comunicação, devido ao mundo cibernético. A principal política a ser adotada pelo setor de serviços é trabalhar a informação, procurar agregar conhecimento, e inserir controles de qualidade que possam gerar melhores perspectiva para o setor inovar.

Com objetivo de aproximar a ciência da tecnologia, são estudadas políticas que possam aproximar universidades, institutos de pesquisa e tecnologia das firmas. As perspectivas de uma interação entre os atores possibilitam o desenvolvimento de informações, e conhecimentos de forma a incrementar as inovações.

De acordo com Alvim (1998), as principais vantagens dessa cooperação entre instituições de ensino e as firmas, são que estas criam a oportunidade para que as universidades captem novos recursos, sejam eles financeiros ou mesmo humanos, para suas atividades de pesquisas, mantendo seus pesquisadores atualizados, e possibilitando um ensino vinculado aos avanços tecnológicos, em contrapartida as firmas se beneficiam ao desenvolverem novas tecnologias a custos mais baixos, com risco menor, acessando laboratórios e pesquisadores qualificados.

Políticas que levem a está relação entre universidades e firmas trazem benefícios em termos de desenvolvimento, seja ele social, econômico, tecnológico entre tantos outros. Ressalta-se o cuidado que se deve ter para que não se confunda o papel de ambos, e que a interação acabe não atrapalhando a finalidade maior que a universidade tem, que é a produção do conhecimento.

Existem várias possibilidades de políticas relacionados com processos interativos entre academia e empresas. Conforme Alvim (1998) pode-se exemplificar o relacionamento entre as instituições de ensino com firmas com :

- a) apoio técnico, assistência ou consultoria pela universidade;
- b) prestação de serviços pela universidade, serviços técnicos repetitivos, tais como análise de laboratórios, ensaios entre outros e serviços especializados, específicos e encomendados;
- c) oferta de informação especializada;
- d) programas de capacitação de recursos humanos, tais como, cursos e eventos de atualização;
- e) programas de recursos humanos;
- f) bolsas para estudantes que pesquisem temas de interesses das empresas;
- g) programa de educação continuada;
- h) intercambio de pessoal;
- i) estágios de estudantes;
- j) divulgação de oportunidades de empregos para alunos;
- l) organização de seminários e reuniões conjuntas;
- m) contatos pessoais;
- n) participações em conselhos de assessoria;
- o) participação de representantes do setor produtivo em conselhos da universidade;
- p) intercâmbio de publicações;
- q) pesquisa cooperativa;
- r) redes cooperativas;
- s) transferência de tecnologia;
- u) incubadoras e parques tecnológicos e outras possíveis formas.

As políticas abordadas até o presente momento, priorizam o desenvolvimento de recursos humanos e uma melhor interação entre as firmas e demais atores, tais políticas se distanciam de estratégias que simplesmente focam na promoção de ciência básica e defesa de direitos intelectuais. As principais políticas contextualizam a possibilidade de trabalhar com o conhecimento, interagir com parceiros, desenvolver profissionais, trabalhar com melhores organizações intra-firma, estimular a criação de novas instituições e organizações de ordem coletiva, melhorar o canal do setor de serviços, e fomentar ações que incentivem firmas e atores a interagirem.

Além das propostas abordadas pode-se propor outros fatores que possam contribuir para agenda da inovação, tais como a criação de novas possibilidade de mercados, e tecnologias voltadas a sustentabilidade ambiental e social. Espera-se por parte do governo um entendimento de participação e cooperação, e não de intervenção com políticas seletivas. Com estas novas propostas de ações a políticas de inovação, procura-se trabalhar formas incrementais que estimulem a inovação, que contemplem o longo prazo, e não somente propostas que incentivem a oferta ou demanda.

2.6 Síntese Conclusiva

Conforme a revisão da literatura realizada, o desenvolvimento econômico de países, regiões, setores, e organizações, dependem da inovação tecnológica para haja evolução. A inovação pode ser explicada pelo modo como as firmas aprendem e introduzem novos processos e produtos. Com o aumento das discussões sobre políticas que promovessem a inovação, surgiu a formulação do Sistema Nacional de Inovação, destacando a importância da interação, cooperação, e aprendizado entre firmas, academia e governo.

Entre conceitos e propostas de políticas após a abordagem do Sistema de Inovação, surgiu o conceito de Sistemas Setoriais de Inovação no qual uns conjuntos de firmas com processos produtivos similares e instituições compartilham seus conhecimentos. Sua abordagem ressalta os benefícios da maior possibilidade de propor melhorias, e políticas, pela análise do seu funcionamento, em virtude da melhor identificação dos seus atores.

O conceito de Sistema Regional de Inovação ou Local de Inovação surgiu nos anos noventa, facilitando a análise do comportamento dos atores, e proporcionando implantar políticas de inovação na economia regional.

No Brasil foi adotado o termo Arranjo Produtivo Local, que determina aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, com foco em um conjunto específico de atividades econômicas. Entender regionalmente ou localmente como se comportam as firmas, e as instituições dentro do contexto da tecnologia e inovação, facilitam a identificação de políticas que possam levar a melhoria quantitativas e qualitativas.

O incentivo governamental em conhecimento e pesquisas científicas foram influenciados inicialmente pelas guerras, e para o fortalecimento das suas fronteiras geográficas, com o tempo houve o transbordamento do conhecimento para o setor produtivo. Mesmo as firmas investindo em pesquisa e desenvolvimento, se faz necessário políticas de inovação para que haja desenvolvimento de atividades consideradas estratégicas para o crescimento.

Podemos destacar como política de inovação o estímulo de aperfeiçoamento e qualificação de pessoas, o fomento de constituição de redes, o impulso a criação de novas instituições de ordem coletiva, ações que incentivem os atores a interagirem entre outros. As políticas Industriais de Inovação devem trabalhar de forma incremental, proporcionando as indústrias um aumento quantitativo e qualitativo nos produtos e serviços, tornando-as competitivas tanto no mercado interno como no externo.

3 SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL

3.1 Introdução

Para darmos início a esse capítulo, apresentamos o contexto histórico do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), criado em 1942, e que a partir da evolução histórica da sociedade brasileira, também sofreu transformações ao longo das décadas.

A seguir, abordamos a história do SENAI de Santa Catarina, desde a sua criação em 1954, com o objetivo de detalhar o seu desenvolvimento como entidade de ensino responsável pelo desenvolvimento humano e tecnológico em benefício da indústria na área de educação profissional.

3.2 Contexto Histórico Nacional

No período de 1930 a 1945, o Brasil foi governado por Getúlio Vargas no qual foi empregado várias inovações institucionais e com medidas econômicas relevantes, o estado brasileiro adotava novas relações com a sociedade, de condição preponderantes econômicas e com novo alinhamento político.

O governo passou a conceber como argumento de Estado a regulamentação relacionada ao trabalho gerando instituições para regular a ligação do capital com o trabalho, e a demonstrar uma atenção especial com a educação e qualificação de mão de obra para a atividade industrial, pois um dos entendimentos para melhorar o desenvolvimento econômico passava pelo ensino profissional.

Com a iminência da Segunda Guerra Mundial batendo a porta em setembro de 1939, era necessário encontrar uma solução exequível para a aprendizagem industrial, pois existia um grande debate político sobre a quem cabia a responsabilidade e como está seria executada. Com

o prosseguimento do embate mundial, no final do primeiro semestre de 1940, a percepção das consequências econômicas de da própria segurança nacional, levava o entendimento do estabelecimento do sistema de ensino e aprendizagem industrial fosse estruturado pela indústria brasileira.

Nesse contexto de guerra os principais dirigentes políticos defendiam a importância de robustecer o mercado interno, com possibilidade de diversificar as exportações e se tornar um possível fornecedor em um pós-guerra. O grande debate da criação da aprendizagem industrial nacional subsidiada pela indústria nacional girava em torno da negociação entre os ministérios e a indústria sobre o percentual da contribuição fiscal das firmas para a concepção e manutenção do projeto de aprendizagem industrial e se os industriais iriam se responsabilizar pela realização da grandeza da proposta.

Em 1942 os boatos da guerra assolavam a nação, e a falta combustível levam o país a uma análise quanto a sua base produtiva, e com o impedimento da vinda de técnicos e artífices para atender as necessidades da indústria nacional, além das dificuldades do reaparelhamento das forças armadas brasileiras, acabam contribuindo para o fortalecimento da necessidade de um modelo de ensino profissional para a indústria.

Em meio a esses acontecimentos é criado o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial na esfera nacional fundado em 22 de janeiro de 1942, conforme lei 4.048 pelo então presidente Getúlio Vargas, em consonância com exigência da indústria brasileira de conquistar mão de obra qualificada para atender o acelerado processo de industrialização pelo qual passava o país.

O decreto de lei determinava que a nova instituição de ensino profissional seria mantida com recursos da indústria, e administrada pela Confederação Nacional da Indústria, o custeio viria de uma taxa mensal paga pelo empregador sobre cada operário empregado a ser recolhido pelo Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Industriários, e repassado para as federações executarem a gestão do sistema de ensino profissional. Desta forma as Federações estaduais que congregavam os sindicatos patronais da indústria iriam gerir os departamentos regionais da nova instituição de ensino profissional.

Conforme Schwartzman (1982), é destacado que na realidade setores da burocracia federal, especialmente no ministério do trabalho e o próprio presidente Vargas, mas sensíveis aos temas econômicos, teriam apoiado a reivindicação da FIESP e criado o SENAI como um sistema de qualificação profissional para operários e aprendizes, mais em consonância aos interesses econômicos e com autonomia em relação aos ministérios. A concepção da criação do SENAI fez parte da estratégia dos principais industriais paulistas em capacitar, e instruir o

trabalhador, garantindo desta forma o crescimento e desenvolvimento industrial, sendo benéfico tanto para o industrial quanto para trabalhadores em geral, independente de classe social.

Com o crescimento do parque fabril, o país crescia de forma acelerada, e demandava formação da forma mais rápida de mão de obra, e com uma base mais forte em São Paulo, e após nos polos de fábricas do sul do país, foi sendo criadas escolas e serviços. A necessidade foi grande em criar o SENAI, e não era possível aguardar a construção de escolas próprias para o início do seu trabalho. Os cursos foram estruturados em escolas de outras entidades, firmas e lugares improvisados. A mão de obra para execução dos cursos como professores e instrutores eram escassos, e foram contratados profissionais de outras instituições, ou da própria indústria para dar conta da demanda. O estabelecimento do SENAI aconteceu de forma célere, o que levou a confiança de empresários e governo, pela eficiência no tratamento com a formação da força de trabalho.

O SENAI iniciou no ano de 1944 diversos cursos de aprendizagem, principalmente no setor metal mecânico, foi um momento crucial para a formação de mão de obra qualificada, pois existia a necessidade de abastecer bens e produtos que não podiam ser importados.

Conforme Manfredi (2002), o SENAI foi ajustando a sua proposta e sua forma de atuar, de acordo com as demandas e variações econômicas e políticas. Conforme a existência de mais de cinquenta décadas de atuação, o SENAI passou por três períodos definidos por mudanças no setor produtivo.

A primeira, data nos anos cinquenta e sessenta, quando ocorreu a grande industrialização para indústria de base, quando realizações relacionadas as atividades de aprendizagem se tornaram insatisfatórias, originando assim cursos de curta duração, nomeados de treinamentos, elencados para satisfazer as necessidades de mão de obra, que se tornaram o seu objetivo naquele momento.

O segundo momento ocorreu nos anos setenta, e este foi manifestado pelas mudanças que estavam ocorrendo na política educacional. Foram criados neste momento cursos técnicos orientados para áreas específicas, nos quais estes preparavam jovens para o mercado de trabalho.

O terceiro e último momento aconteceu no final dos anos noventa, quando ocorreu elementos vinculados aos processos de reestruturação da economia e a mudanças produtivos na indústria, que acabou necessitando de mudanças com relação a política educacional, levando assim ao SENAI a criação de cursos de nível superior, os chamados cursos de tecnologia, e serviços de consultoria e assessoria, ultrapassando o limite da educação.

Desde a sua formação o SENAI pode ser considerado como a maior rede de educação profissional do país, com formação de mão obra para os mais diversos setores da indústria. Estabelece desta forma o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial como um núcleo nacional de concepção e difusão de conhecimento aplicado ao desenvolvimento da indústria, trabalhando com a qualificação de mão de obra, serviços técnicos e tecnológicos, metrologia, serviços de laboratórios e pesquisas em diversas áreas, tornando-o com o papel de destaque no Sistema Nacional de Inovação. De acordo com a OCDE (2009), a educação e formação profissional, que fornecem habilidades necessárias à realização de trabalhos específicos, devem ser capazes de formar recursos humanos capazes de responder as demandas que acontecem de forma dinâmica do mercado de trabalho, e necessidade das firmas para inovar.

O resultado da importância do esforço em qualificar a mão de obra para indústria realizado pelo SENAI, pôde ser comprovado no último WordSkills realizado em 2015 na cidade de São Paulo, no qual o Brasil foi campeão, sendo representado por seus alunos de diversas modalidades.

O WordSkills é uma competição de profissões técnicas que reúne representantes de mais de sessenta e três países, de todo o mundo, em que os competidores simulam desafios das profissões que devem ser cumpridos dentro dos padrões internacionais de qualidade. O evento além de proporcionar a disputa entre os países, promove a possibilidade de troca de informações e conhecimentos sobre melhores práticas em educação profissional entre gestores industriais, governamentais e especialistas em educação, de forma a promover a ciência, tecnologia e inovação.

De acordo com o seu contexto histórico, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial foi criado em 1942, em um momento conturbado no cenário mundial com a segunda guerra mundial, e com a necessidade da qualificação de mão de obra para atender a indústria frente aos desafios que estavam sendo vividos. A discussão girava em torno de como funcionaria a gestão e subsídio para o ensino profissional da indústria. Em consonância entre o então Presidente Getúlio Vargas e representantes da indústria foi decidido que o SENAI seria mantido com recursos da indústria e administrado pela Confederação da Indústria, subsidiado pelo empregador de acordo com o número de empregados. Ao longo das décadas o SENAI foi se transformando de acordo com as necessidades da indústria, passando por cursos de aprendizagem, qualificação, técnicos orientados para áreas específicas, cursos de tecnologia, e atendimento a indústria de serviços técnicos e tecnológicos. O SENAI desde sua criação passou ser reconhecido nacionalmente como principal entidade de formação profissional para indústria, se tornando referência como instituição de ensino para o sistema de inovação.

3.3 Contexto Histórico SENAI/SC

O estado catarinense conta com uma diversificação setorial, atribuídos a diversos fatores, e que acabam definindo particularidades em sua economia regional. De acordo com Cario e Lopes (2010), no estado catarinense relaciona-se a existência de setores industriais cuja base decorre de vínculos com os recursos naturais como a argila para o segmento de minerais não metálicos, em especial para a produção da cerâmica de revestimento estrutural; e madeira para a fabricação de móveis, com extensão para a transformação em papel e celulose. Da mesma forma, estabelece-se a produção industrial alimentícia – carnes – aves e suínos – em estreita relação com a pequena propriedade agrícola organizada sob o sistema de integração produtor-empresa de processamento industrial.

Dentro desse entendimento da diversificação setorial da economia regional catarinense, a partir de 1930 a situação da indústria catarinense começou a passar por evoluções significativas. As regiões que detinham maior capacidade para mudanças, ou no sentido das que compreendiam maiores possibilidade de executar trabalhos e processos com habilidade, possibilitando avanço das forças produtivas, foram as que tiveram maior proeminência. Em virtude da falta de um maior investimento financeiro e devido à ainda baixa capacidade de concentração de renda que possibilitasse um aporte financeiro, Santa Catarina só pode contar com a possibilidade da melhoria da ampliação e uma maior diversificação do capital industrial a partir de 1940, com a ressalva da indústria têxtil que já contava com maiores possibilidades de investimento. De acordo com a configuração regional da época, os setores tradicionais como madeira, erva mate, carvão, alimentos e têxteis definiam o perfil da economia, com o detalhe da limitada condição tecnológica, o que determinava a ampla propagação de indústrias do mesmo setor. Pequenas oficinas mecânicas e funilarias eram muito limitadas para imprimir um ritmo ideal, industrial, para a economia regional.

Entre os anos de 1945 e 1962 acabaram ocorrendo uma grande diversificação e ampliação da base produtiva no estado. Surgiram novos setores e indústrias, como papel, papelão, pasta mecânica, cerâmico, metalomecânico, de materiais elétricos e indústrias ligadas ao transporte. Com a possibilidade de um maior investimento ocorreu uma maior quantidade e qualidade na produção industrial, proporcionando assim possibilidades de um maior desenvolvimento. Para ocorrer o progresso desejado era necessário contar com organizações que promovessem o crescimento da indústria. Em nove de novembro de 1950, o então

governador do estado Celso Ramos anunciou que a Federação da Indústria do Estado de Santa Catarina havia sido reconhecida pelo Ministério do Trabalho e estava habilitada a pleitear sua filiação a Confederação Nacional da Indústria, pedido atendido em janeiro do ano posterior. Além de fazer parte da mais respeitada e importante organização patronal do país, a filiação a CNI significava a oportunidade de implantar em Santa Catarina o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, criado e considerado como mecanismo fundamental para o efetivo desenvolvimento regional.

Em 1954 foi criado o SENAI de Santa Catarina, quando o setor industrial catarinense contava neste mesmo ano com dezoito mil trabalhadores. Com a forte carência de mão de obra qualificada e especializada, conforme censo do mesmo período, foi observado que Santa Catarina tinha iniciativas industriais de diferentes segmentos, nas quais seus trabalhadores executavam seus serviços de forma experimental e sem conhecimento técnico, apenas 16,5% dos trabalhadores da indústria eram tecnicamente capacitados para exercer suas funções.

Por caracterizarem melhor a tradição industrial, as cidades de Blumenau, Brusque, Criciúma, Florianópolis, Joinville e Tubarão foram eleitas para a implantação das primeiras iniciativas do SENAI no estado de Santa Catarina.

Nesta mesma época, foram listados mais de cem ofícios que eram executados nas indústrias do estado, foi deste levantamento que o SENAI/SC estruturou os cursos que seriam oferecidos em suas unidades. Em 1954, o SENAI/SC oferecia formação para o desenvolvimento de quatorze atividades e ofícios, nas unidades de Florianópolis, Joinville, Siderópolis e Blumenau: ajustagem, alfaiataria, caldeiraria, carpintaria, corte e costura, eletricidade, eletricitista instalador, ferraria, funilaria, marcenaria, mineração, solda, serralheria e tornearia mecânica.

Em 1955 foi iniciada a construção da escola do SENAI/SC em Lages, no Planalto Serrano, projetada para operar em regime de internato. No mesmo ano, foi inaugurada uma unidade em Blumenau, planejada para atender os alunos de cidades vizinhas, como Brusque, Itajaí, Indaial e Timbó.

Além de capacitar os operários das firmas, o SENAI/SC já se preocupava em estender o conhecimento dos gestores das firmas, entendendo que além de capacitar os operários, também era necessário capacitar quem gerenciava e coordenava os chamados chão de fábrica. Desta forma em 1957 foi implantado o Training Within Industry, programa este desenvolvido nos Estados Unidos, no qual seu principal objetivo era o de qualificar todo o corpo gerencial de uma indústria. A configuração da FIESC contaria também com o Serviço Social da Indústria (SESI) responsável pelo bem-estar social da indústria, e com o Instituto Euvaldo Lodi (IEL) no

qual seu objetivo inicial era de promover a integração de estudantes com a indústrias, e as entidades deveriam trabalhar em consonância entre si.

Na década de setenta a indústria catarinense começava a desempenhar os primeiros passos de destaque no cenário econômico no desenvolvimento do país. O que influenciou tal resultado foi que no decorrer da década de sessenta ocorreu investimentos em energia, transportes, novos sistemas de crédito, maturidade em setores chaves, o que acabou refletindo na década seguinte. Este avanço da indústria catarinense ocorreu a partir de políticas públicas de âmbito regional e estadual, com o grande suporte da FIESC, e atuação direta de indústrias destaques nos seus setores como: setor de alimentos (Perdigão, Sadia, Aurora, Seara e Duas Rodas), setor eletrometal-mecânico (Tupy, Consul, Embraco, Busscar e WEG), setor têxtil e de vestuário (Hering, Artex, Karsten, Teka, Sulfabril, Malwee, Renaux, Buettner, Cremer, Marisol e Dohler), papel e celulose (Klabin, Igaras, Irani, Trombini e Rigesa), setor madeireiro (Sincol, Adami, Batistela e Fuck), setor carbonífero (CBCA, CCU, Metropolitana, Criciúma, Catarinense e Próspera), setor moveleiro (Cimo, Artefama, Rudnick e Leopoldo), plástico (Hansen – Tigre, Cipla, Canguru e Akros) e setor de porcelanas e cristais (Oxford, Schmidt, Ceramate, Blumenau e Hering). O desenvolvimento da indústria catarinense acompanhou o maior período de crescimento da economia brasileira, entre 1967 e 1974, período este nomeado como milagre econômico, no qual o PIB cresceu em média 11,5% ao ano.

O SENAI/SC neste período contava com quatro agências de treinamentos, situadas nas cidades de Joaçaba, Mafra, Caçador e São Bento do Sul, dois centros de formação profissional, em Blumenau e Joinville, e um centro de treinamento têxtil na cidade de Brusque. Com o país em evolução foi instalada uma agência em Joaçaba, a primeira no meio oeste, além da ampliação dos centros de treinamentos das cidades de Joinville e Blumenau que respondiam por quase a metade da força de trabalho industrial catarinense.

Nos anos oitenta o Brasil viveu dificuldades econômicas, no que foi chamado de década perdida, mas setores da indústria catarinense conseguiram se adaptar, e ao mesmo tempo se especializar em meio as adversidades encontradas, como no setor de alimentos, cerâmico e de papel e celulose. A década de oitenta representou um período longo de módico crescimento econômico, motivado principalmente pela crise da dívida externa, com isso os estados passaram a encontrar dificuldades para elaborar políticas públicas voltadas para o desenvolvimento. Para o enfrentamento das dificuldades vividas em termos regional, ocorreu uma diversificação produtiva em municípios considerados como polos em suas regiões, e houve integração produtiva dentro do estado. Grande parte da produção foi voltada para a exportação, e ocorreram investimentos em infraestrutura ao longo da década conforme o plano estadual, o

que acabou ajudando o estado a se desenvolver apesar dos desafios. Mesmo encontrando dificuldades agências de fomento e programas de incentivos conseguiram executar investimentos na década, contribuindo para a melhoria qualitativa da atividade industrial.

Em 1981 foi iniciado a construção da nova sede da FIESC, e inaugurada em 1983 no bairro de Itacorubi na cidade de Florianópolis. Com o ambiente econômico desfavorável, na metade da década de oitenta, os programas desenvolvidos pelo SENAI tiveram que ser remodelados para que pudessem atender a novas demandas das firmas catarinenses. O esforço do SENAI de Santa Catarina a favor da profissionalização levou ao reconhecimento nacional, de acordo com levantamento feito na década junto a indústria foi elencado como o de melhor relacionamento entre firma e SENAI's no âmbito nacional.

A década de noventa ficou caracterizada como o início de um novo caminho, com mudanças tanto política como econômica, com a abertura econômica mundial e integração mundial. As indústrias catarinenses vislumbravam um novo desafio com as novas perspectivas, demonstradas por intermédio da propagação do conceito de globalização, no qual se tem a ideia de mercados de diferentes países interagirem. O país iniciava a década com uma grande estagnação econômica, e alta inflação, com sucessivos insucessos de planos econômicos, e as indústrias vislumbravam uma abertura econômica com a redução drásticas de tarifas de importação. Para sobreviver ao novo cenário político e econômico as indústrias catarinenses tiveram que se reciclar, necessitando elevar seu padrão em produtividade para o enfrentamento com a concorrência estrangeira. Com o novo plano econômico na gestão do Presidente Itamar Franco após a saída do então presidente Fernando Collor de Melo, o chamado plano real, a inflação foi controlada, e houve estabilização de preços, contribuindo assim para indústria.

A FIESC e o SENAI/SC como agentes promotores da evolução e transformação da indústria catarinense tiveram que se adequar a globalização que reivindicava modernização do parque industrial e qualificação do trabalhador. Dentro deste contexto o SENAI/SC criou centros tecnológicos, aporte de equipamentos e parcerias com universidades. Após ter o curso de Técnico em Automação Industrial no Centro de Tecnologia em Automação e Informática (CTAI) do SENAI/SC situado na cidade de Florianópolis, em 1997 foi implantado o Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, marcando assim o ingresso do SENAI/SC na educação de cursos superiores, e aumentando o papel do SENAI como ator no Sistema Regional de Inovação.

A chegada do novo milênio apontava para um novo direcionamento da indústria, em que era necessário potencializar a qualidade total, a sustentabilidade, a inovação, a tecnologia, dentro de um contexto de globalização já iniciado na década de noventa, pois sem esses pré-

requisitos não seria possível competir em mercado local e global. A economia nacional foi marcada pela chegada da China como país potência na economia mundial, resultando em um aumento dos preços das commodities, o que favoreceu o país nas contas externas. O desafio do país neste momento era aumentar a produtividade brasileira, de forma sustentável.

No estado os avanços eram reconhecidos, mas para a indústria, e consequentemente para que o estado venha a se desenvolver, é necessário combater os obstáculos da infraestrutura logística e energética.

O SENAI/SC após promover o ensino a distância facilitando a qualificação de forma não presencial, e podendo levar a qualquer lugar do estado e até mesmo do Brasil a educação, aumentou as suas matrículas em seis mil no ano de 2006, equivalente a 10% do número total de alunos. Também tiveram marco inicial os primeiros cursos de pós-graduação elevando a importância do SENAI/SC na difusão do conhecimento.

O SENAI/SC com a finalidade de facilitar a entrada de estudantes em seus cursos de tecnólogo adotou o Programa Universidade para todos (PROUNI), e o financiamento de crédito estudantil (FIES), além de integrar o programa de bolsas de estudo e pesquisa, conforme o artigo 170 da constituição estadual concedido a alunos com dificuldade econômica.

No ano de 2003 o SENAI/SC passou a disponibilizar cursos regulares de ensino médio, articulados em horário alternativos com cursos de iniciação profissional, levando os alunos a um primeiro contato com o mercado de trabalho, e atendendo a uma agenda da indústria. O SENAI/SC participou do Programa Mercado de Carbono, na divulgação de informações e no treinamento de empresas, no Mercado de Crédito de Carbono, cujo o enfoque é o corte de emissão de gases.

No contexto econômico de 2012 até o presente momento a indústria vem enfrentando possivelmente o seu maior desafio no decorrer de sua história, com grande queda na produção e com um cenário desfavorável para exportações, com melhora do câmbio em 2015, mas em contrapartida a China que foi grande importador do país nos últimos anos reduziu as suas importações.

Para o enfrentamento da chamada desindustrialização, termo que representa a queda da participação da indústria na composição total de riquezas, a FIESC vem trabalhando no Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense (PDIC), que tem como objetivo ser um orientador para a formulação de política industrial para o estado catarinense, assim como auxiliar a FIESC nas ações voltadas para indústria.

O Programa é composto por indústrias, governo, instituições de ensino e o terceiro setor, e trabalha no mapa estratégico para o futuro da economia do estado, contemplando desde

o estabelecimento de prioridades de ações políticas, até o desenvolvimento de respostas dirigidas aos setores portadores do futuro, e a superação de seus obstáculos.

No campo da educação o SENAI/SC multiplicou por dez o número de suas matrículas em cursos técnicos e aprendizagens industriais nos últimos quinze anos, com uma meta audaciosa de, até 2022, contar com todos os trabalhadores da indústria com escolaridade básica completa, e com os trabalhadores podendo dispor de educação tecnológica e profissional correspondente à sua formação.

A partir de 2012 foram estimuladas as ações do Movimento A Indústria pela Educação, iniciativa que intensifica a formação e a qualificação de trabalhadores, seus familiares e comunidade, e que no ano de 2016 passou a contar com outras entidades participantes e passou a se chamar Movimento Santa Catarina pela Educação.

Com as oscilações da economia, tanto internamente como externamente, na qual a competição do mercado globalizado se tornou inerente, estas levaram a indústria a incorporar a tecnologia e inovação de forma ampla e constante. Nessas circunstâncias, o SENAI/SC ampliou profundamente sua atuação como articulador de propostas inovadoras e de ingresso a tecnologia pelas indústrias catarinenses.

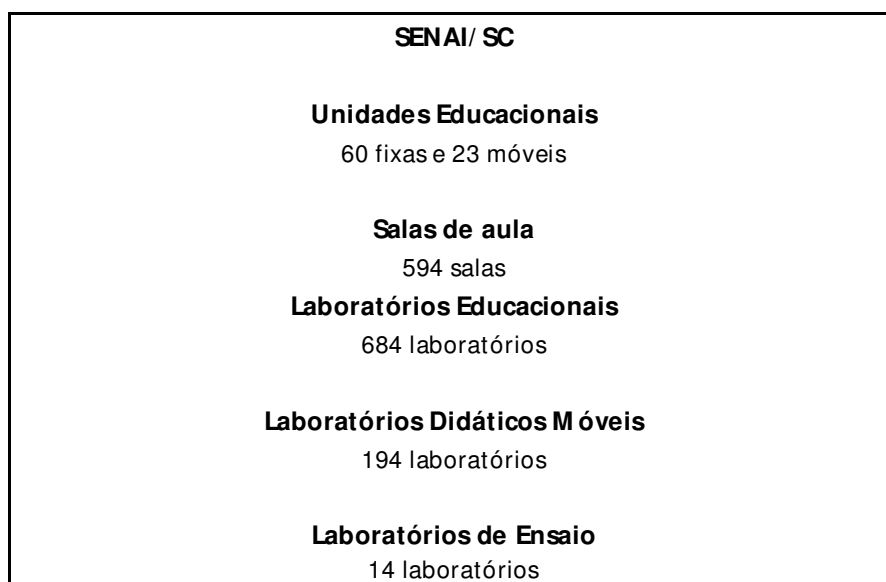
Desta forma, o SENAI/SC além da importância de preparar e qualificar o trabalhador para indústria, fluindo o conhecimento por meio da educação, se empenhará também em articular projetos inovadores, se dedicando as emergências de um presente desafiador.

A nova atribuição como ator no sistema de inovação acontecerá por intermédio de uma rede de institutos que trabalharão com a indústria em matéria de investigação aplicada, e também como catalisadores dentro dos sistemas nacionais e regionais de inovações, de modo colaborativo entre as instituições, bem como o desenvolvimento da próxima geração de pesquisadores e empresários.

O detalhamento da nova política de inovação do SENAI em Santa Catarina se dará no próximo capítulo. Abaixo são apresentados alguns números do SENAI/SC para destacar o seu desenvolvimento em termos de infraestrutura, atendimento a serviços técnicos e tecnológicos, e atendimento a capacitação e qualificação de mão de obra da indústria. (DUCLÓS, 2015).

A figura cinco detalha o crescimento em termos de estrutura física ao longo dos sessenta e dois anos de criação do SENAI em Santa Catarina, estando presente com sessenta unidades distribuídos no estado, e com unidades móveis possibilitando cursos de educação continuada e inclusão digital, nas quais as estruturas físicas fixas não podem estar presentes.

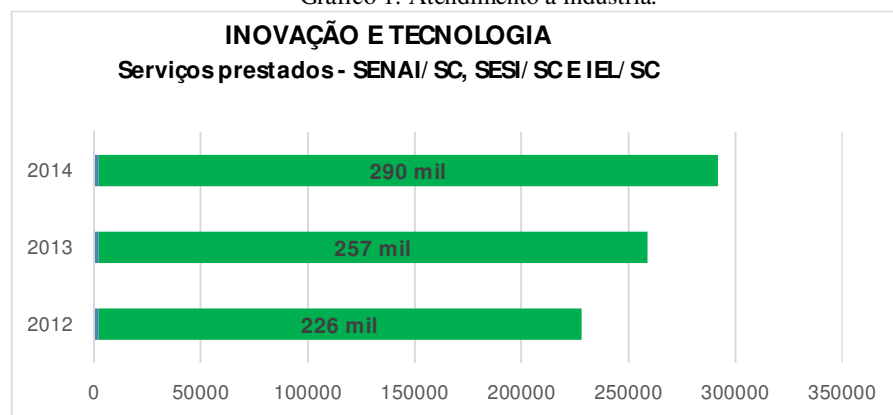
Figura 5: Estrutura SENAI



Fonte: Adaptado FIESC (2015).

O gráfico número um aponta para o crescimento nos últimos três anos das horas de produção de serviços prestados para indústria do SESI/SC, SENAI/SC, IEL/SC, ressaltando o esforço da FIESC em ofertar e atender a indústria catarinense em serviços técnicos e tecnológicos.

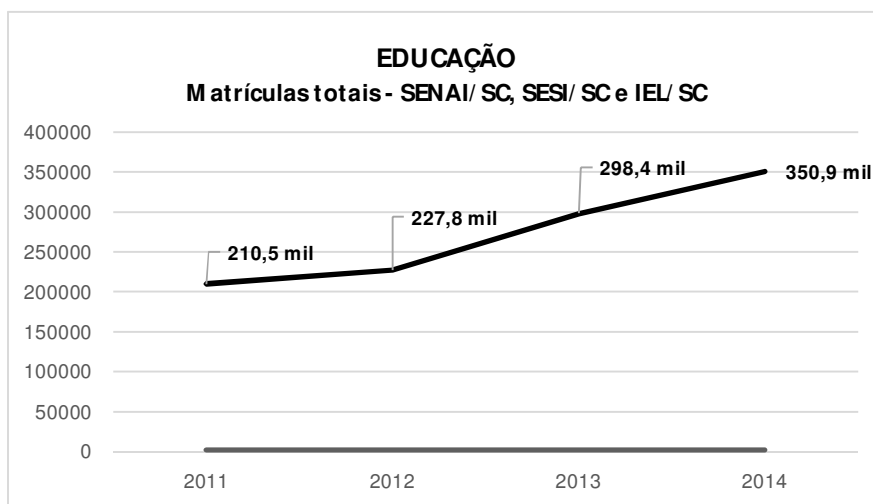
Gráfico 1: Atendimento a indústria.



Fonte: Adaptado FIESC (2015).

O gráfico número dois aponta o crescimento no número de matrículas do SENAI/SC, SESI/SC, e IEL/SC, de forma a remediar a escassez de pessoal qualificado exigido pela indústria. A FIESC por intermédio de suas entidades procura atender a demanda de qualificação ofertando serviços de educação profissional, básica e executiva.

Gráfico 2: atendimento a indústria.



Fonte: Adaptado FIESC (2015).

3.4 Síntese Conclusiva

De acordo com o seu contexto histórico, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial foi criado em 1942, em um momento conturbado no cenário mundial com a segunda guerra mundial, e com a necessidade da qualificação de mão de obra para atender a indústria frente aos desafios que estavam sendo vividos. A discussão girava em torno de como funcionaria a gestão e subsídio para o ensino profissional da indústria. Em consonância entre o então Presidente Getúlio Vargas e representantes da indústria foi decidido que o SENAI seria mantido com recursos da indústria e administrado pela Confederação da Indústria, subsidiado pelo empregador de acordo com o número de empregados. Ao longo das décadas o SENAI foi se transformando de acordo com as necessidades da indústria, passando por cursos de aprendizagem, qualificação, técnicos orientados para áreas específicas, cursos de tecnologia, e atendimento a indústria de

serviços técnicos e tecnológicos. O SENAI desde sua criação passou ser reconhecido nacionalmente como principal entidade de formação profissional para indústria, se tornando referência como instituição de ensino para o sistema de inovação.

No estado de Santa Catarina a evolução histórica do desenvolvimento do SENAI, foi influenciado por conta da diversificação setorial, estas definidas pelo vínculo com recursos naturais e com a própria emigração que ocorreu nas cidades do estado. A partir de 1945 a indústria catarinense começava a ampliar sua base produtiva com novos setores e indústrias, e para acompanhar esta evolução era necessário formar a mão de obra industrial. Em 1954 foi criado o SENAI no estado catarinense para atender a demanda de pessoal qualificado para atender a indústria. Em um primeiro momento foram atendidas as cidades que detinham uma tradição industrial como Blumenau, Brusque, Criciúma, Joinville e Tubarão

No decorrer dos anos o SENAI/SC foi evoluindo conforme os desafios exigidos pela indústria, com a criação de cursos aprendizagens industriais inicialmente, após cursos de qualificação, na década de sessenta e setenta ampliação da capacidade de atendimento, nos anos oitenta o atendimento aos cursos técnicos e construção da sede da FIESC, nos anos noventa a atuação em cursos superiores de tecnologia, no novo milênio o marco inicial do ensino a distância, o trabalho com cursos de ensino médio articulados com o ensino técnico e pós graduações.

E no contexto dos desafios encontrados a partir de 2012, com a queda da produção industrial a FIESC se articula com programas com foco no estímulo da educação como o Movimento Santa Catarina pela Educação, e programas voltadas a política industrial como PDIC. Além do forte investimento em educação, e programas voltados para políticas industriais, o SENAI/SC ampliará o seu atendimento a serviços técnicos e tecnológicos, e atuará como fomentador de propostas inovadoras e de ingresso de tecnologia, ampliando assim seu destaque no Sistema Regional de Inovação.

4. NOVA POLÍTICA DE INOVAÇÃO DO SENAI

4.1 Introdução

Deste capítulo apresentaremos o programa SENAI de Apoio à Competividade da Indústria Brasileira, que entre a expectativa de elevar as matrículas, e modernização da estrutura física, está à implantação de institutos de inovação e tecnologia em todo o Brasil de forma a atender a indústria.

Nas seções seguintes descreveremos a forma de atuação dos Institutos de Tecnologia e os de Inovação, e a sua distribuição no estado de Santa Catarina. A localização geográfica da estrutura de ciência, tecnologia e inovação catarinense é contextualizada. No fechamento do capítulo é apresentado os primeiros resultados com o número de horas realizados em inovação e tecnologia dos primeiros institutos implantados.

4.2 Programa SENAI de Apoio à Competividade da Indústria Brasileira

Vivemos uma nova revolução industrial, ou a chamada manufatura avançada para chineses e americanos, ou a indústria 4.0 para os alemães, com referência a quarta revolução industrial. Essa nova forma de enxergar a indústria incorpora as principais inovações tecnológicas das áreas de automação, controle e tecnologia da informação, executados ao processo de manufatura.

Com a ligação de sistemas cyber físicos (sensores e atuadores), internet das coisas (consiste na conexão em rede de objetos físicos, ambientes, veículos, e máquinas por meio de dispositivos eletrônicos embarcados que permitem a coleta e troca de dados) e internet de serviços, na qual a tendência é que os processos de produção fiquem cada vez mais eficientes, de forma autônoma e com um custo reduzido.

A tradução dessas evoluções é que, no contexto as máquinas baseiam-se em sistemas cyber físicos começam a tomar decisões de quando ligar, desligar ou de quando acelerar ou reduzir a produção no ambiente da manufatura. Esse novo momento levará as indústrias a

tornarem-se mais inteligentes na forma do seu funcionamento, muitas mudanças e transformações aconteceram de como os produtos serão produzidos, com consequência em vários setores do mercado.

Mediante os desafios, tanto do contexto de uma nova revolução industrial como de altos e baixos da economia brasileira, a Confederação Nacional da Indústria reconhecendo e observando a necessidade de uma contribuição maior, e identificando o SENAI como um ator importante no Sistema de Inovação, com a maior rede privada de educação profissional e serviços tecnológicos, com atuação em vinte e oito setores industriais, e mais de oitocentas e dez unidades operacionais no país, lançou em 2012 o Programa SENAI de Apoio à Competividade da Indústria Brasileira, denominado Rede SENAI de Tecnologia e Inovação.

O programa compreende a necessidade de contribuir com o estímulo da inovação por compreender este como importante alicerce do desenvolvimento tecnológico da indústria, sendo a inovação hoje parte central das estratégias empresariais. Ela é uma pré-condição para manter e ampliar suas posições de mercado.

Nos próximos anos, as pressões por competitividade e a necessidade de conciliar crescimento e sustentabilidade ambiental irão ampliar o papel da inovação. O Brasil pode e deve destacar - se neste aspecto, se souber aliar condutas inovadoras das empresas e políticas públicas que foquem nestas oportunidades (IEDI, 2012).

No plano foi estipulada a meta de duplicação no número de matrículas, a modernização da estrutura física do SENAI, com reformas de escolas e a compra de oitenta e uma unidades móveis. Com o entendimento que os elementos como qualidade da educação, grau de formação e qualificação respondem por alguns dos pilares que contribuem para inovação, o propósito do aumento das matrículas, assim como a melhoria da infraestrutura responderiam a carência de mão de obra qualificada da indústria.

Consta do programa como principal iniciativa a criação e implantação de vinte e cinco Institutos de Inovação e Sessenta Institutos de Tecnologia, nos quais estes trabalharam de forma integrada com universidades nacionais e internacionais, e com agências de fomento, e a indústria como forma de prover projetos, pesquisas e recursos humanos.

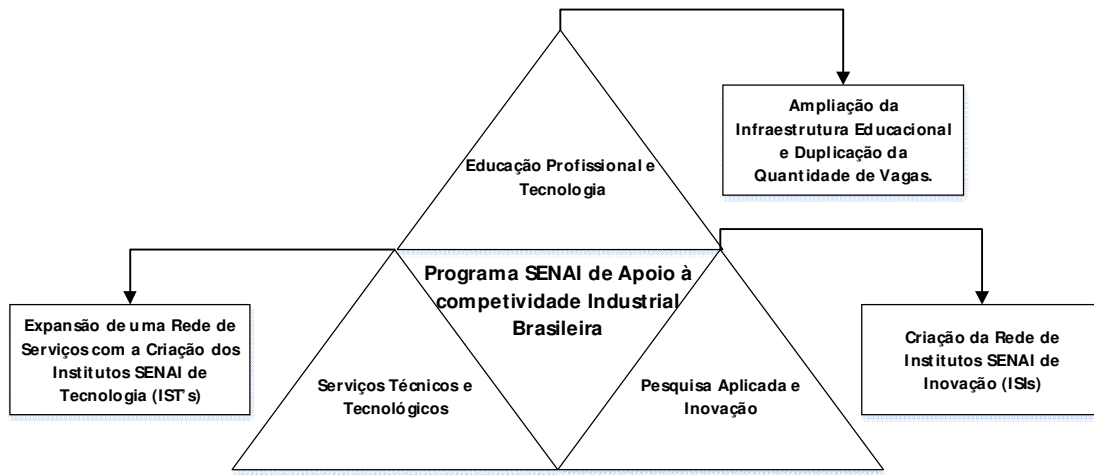
Os Institutos SENAI de Inovação (ISI) irão concentrar tecnologia específica ou um grupo de tecnologias associadas as capacidades de um ou vários setores de acordo com cada região. Os Institutos SENAI de Tecnologia (IST) são unidades operacionais que ofertaram infraestruturas laboratoriais de forma atualizada, orientados para pesquisa, consultorias, desenvolvimento de alternativas inovadoras de processos e produtos de forma a contribuir com a indústria. Os institutos de inovação e de tecnologia foram planejados para trabalharem de

forma integrada, suas áreas de atuação e complementariedade foram definidas por plataformas tecnológicas, sendo estas um campo específico de uma área de conhecimento que proporciona a base, o sentido, e a orientação prática. O investimento estimado no programa deve atingir R\$ 1,9 bilhões de reais, sendo R\$ 1,5 bilhões de reais financiada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e R\$ 400 milhões de reais de recursos próprios, recursos da Confederação Nacional da Indústria (CNI), e federações da indústria dos estados. Em Santa Catarina, os investimentos totalizam R\$ 230,7 milhões de reais, dos quais R\$ 113,2 milhões de reais são oriundos do financiamento do BNDES e mais R\$ 117,5 milhões de recursos próprios. Após o investimento inicial os Institutos do SENAI devem contar com pouco recurso do compulsório da indústria, estes devem ser destinados em grande parte para a educação, desta forma para se auto sustentarem o SENAI deverá vender projetos, consultorias e serviços laboratoriais de forma a manter esse novo braço da inovação e tecnologia.

Dos vinte e cinco institutos de inovação que estão sendo implantados em doze estados brasileiros, três estão em estado catarinense. Os sessenta institutos de tecnologia que estão sendo estruturados também nos demais estados, sete estarão estabelecidos em solo catarinense. Abaixo segue a figura 5 com o esquema das estratégias do SENAI do Programa SENAI de Apoio à Competitividade Industrial Brasileira conforme foi explicado acima, e na sequência será explicado e detalhado o papel dos Institutos SENAI de Tecnologia e Institutos SENAI de Inovação, assim como os setores em que atuarão no estado de Santa Catarina, e que de forma devem fomentar a inovação de forma a atender a indústrias.

Conforme a figura 6, as estratégias do SENAI do Programa de Apoio a Competitividade estão alicerçadas em três pilares, estes definidos em educação profissional e tecnológica, na qual o objetivo é a ampliação da infraestrutura educacional e duplicação de ofertas de matrículas, serviços técnicos e tecnológicos, cujo o objetivo é a expansão da rede de serviços com a criação dos Institutos SENAI de Tecnologia, e inovação, cujo objetivo é a criação da rede de Institutos SENAI de Inovação.

Figura 6 – Estratégias SENAI do Programa de Apoio a Competitividade



Fonte: Adaptado CNI (2016).

No ano de 2012, foi lançado o Programa SENAI de Competitividade da Indústria Brasileira, determinado a partir de alinhamento entre a Confederação Nacional da Indústria, e as Federações das Indústrias dos Estados, cujo objetivo é aumentar a oferta de formação profissional, de serviços técnicos e tecnológicos, e de pesquisas em inovação para a indústria.

4.3 Institutos SENAI de Tecnologia

Os Institutos SENAI de Tecnologia (IST) são unidades operacionais do SENAI que possuem infraestrutura física e colaboradores qualificados para atender e prestar serviços técnicos e tecnológicos de alto valor agregado para aumentar a competitividade das indústrias de todos os tamanhos e portes, nos quais são orientados para setores industriais específicos, sendo referência estadual ou regional.

Desta forma estão sendo implantados sessenta Institutos SENAI de Tecnologia baseados nas áreas temática priorizadas pelo Plano Brasil Maior do Governo Federal. Foi levado em consideração a contiguidade com as indústrias, arranjos produtivos locais, com instituições de ensinos, além do estudo socioeconômico.

Os institutos esperam contribuir com o desenvolvimento de soluções com base nas tecnologias existentes para criar novos processos e novos produtos. As atividades dos Institutos de Tecnologia devem focar no atendimento das carências dos principais eixos regionais de desenvolvimento da indústria no que concerne a pesquisa aplicada, consultorias e serviços metrológicos.

Os Institutos devem contar em sua carteira de serviços: consultorias técnicas especializadas, pesquisa e desenvolvimento e serviços laboratoriais, alguns destes serviços já existiam com consultoria empresarial, mas acabaram ganhando corpo, e maior atendimento, aumentando assim o seu dimensionamento.

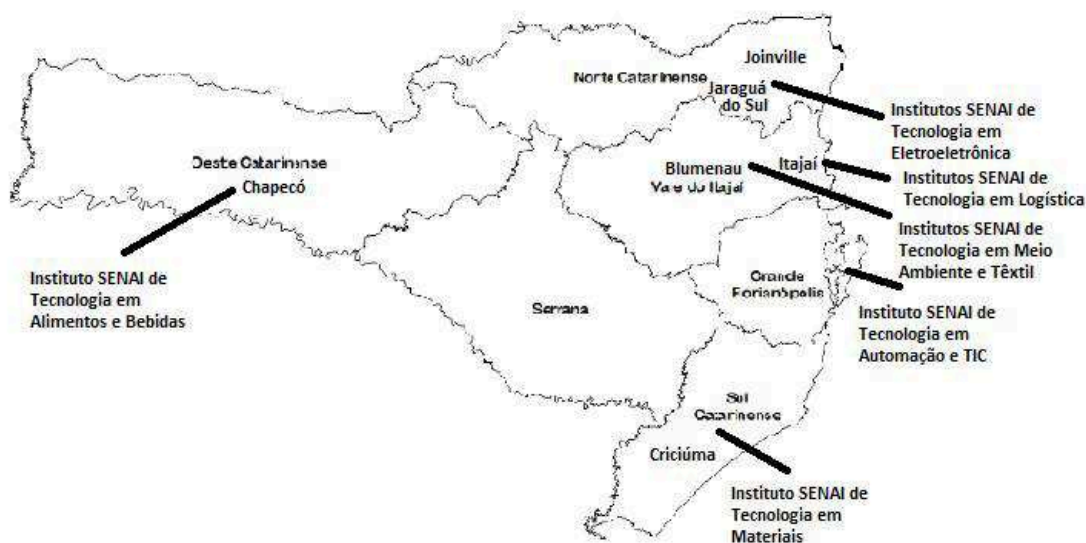
A missão dos Institutos de Tecnologia tem como finalidade atuar no sistema de inovação com transferência de tecnologia e inovação, de forma a aumentar a competitividade da industrial brasileira, o SENAI pretende desta forma ser reconhecido como maior rede privada de tecnologia e inovação do Brasil agregando valor aos processos e produtos das indústrias, das micro e pequenas empresas, e também dos microempreendedores individuais.

Os Institutos de Tecnologia estão distribuídos e localizados em regiões de grande densidade industrial e alinham-se entre si, compartilhando competências, portfólio, laboratórios e especialistas, para o atendimento de demandas dos setores industriais de todo o Brasil.

O Sistema FIESC implantará no estado de Santa Catarina sete Institutos, que atenderam os setores de alimentos e bebidas (Chapecó), ambiental e têxtil, vestuário e design (Blumenau), metalomecânica (Joinville), materiais (Criciúma), eletroeletrônica (Jaraguá do Sul), logística (Itajaí), e automação e tecnologia da informação e comunicação (Florianópolis). A forma de atuação deve ser corporativa, e em rede, de forma a envolver todas as unidades do SENAI/SC.

Na figura 7 detalhamos a distribuição dos Institutos de Tecnologia de acordo com as mesorregiões e cidades, e o detalhamento das atribuições e execução dos serviços serão informados a seguir.

Figura 7 – Localização dos Institutos SENAI de Tecnologia em Santa Catarina.



Fonte: Do Autor (2016).

Os **Institutos SENAI de Tecnologia de Alimentos e Bebidas** possuem por meio do SENAI parcerias com instituições nacionais e internacionais vinculadas ao setor, e uma grande infraestrutura tecnológica atualizada de plantas pilotos, sendo estas operadas para gerar informações sobre o comportamento de sistemas para uso em projetos de instalações maiores, além de serviços laboratoriais realizados por unidades no INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) e credenciados no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O Instituto de Tecnologia em Alimentos e Bebidas será sediado na cidade de Chapécó, a região Oeste de Santa Catarina apresenta grande estrutura produtiva da indústria de alimentos, carnes, aves, frango e suínos do estado.

Está região é considerada o berço da indústria de processamento de carnes, frango e suínos, estadual e conta com as principais empresas do setor do país: Perdigão e Sadia (BR Foods), Seara, e Cooperativa Central Oeste Catarinenses (CARIO, SEABRA, JUNIOR, SILVA, FERNANDES, CÂNDIDO, MARTIGNAGO, BORGES, RECH 2013).

O Instituto espera contribuir com soluções para alimentos nutritivos e saudáveis, processamento e segurança alimentar. Os segmentos de mercado estratégicos são: carnes, leite, frutas, pescados e cereais. A unidade já conta com quarenta e quatro pesquisadores e estima

contratar mais trinta e seis quando totalizar sua implantação. A carteira de serviços para atendimento prevê consultoria e serviços especializados, inovação, serviços laboratoriais, provedor de ensaio de proficiência que significa avaliar laboratórios orientando na detecção de erros, propiciando a melhoria de qualidade em medições, e provedor de material de referência.

O Instituto de Tecnologia do SENAI para Têxtil, Vestuário e Confecções conta com equipe altamente especializada, infraestrutura laboratorial moderna e possibilidades de fomento em desenvolvimento de projetos inovadores. O Instituto será sediado na região do Vale do Itajaí na cidade de Blumenau, e tem ligação com a forte imigração dos imigrantes alemães da região, tratando-se de um setor tradicional da estrutura industrial catarinense.

O desenvolvimento da atividade têxtil-confecção neste estado teve sua origem ligada a chegada dos imigrantes alemães em fins do século XIX, com a criação de várias empresas, como a Hering, Renaux, Karsten e Buettner, que se prolonga no século XX, com o estabelecimento de outras como a Cremer, Teka, Artex, Marisol e a Malwee, e se estende com a criação de inúmeras micro e pequenas empresas, com forte concentração nas microrregiões de Blumenau, Joinville e Criciúma (CARIO, SEABRA, JUNIOR, SILVA, FERNANDES, CÂNDIDO, MARTIGNAGO, BORGES, RECH 2013).

O Instituto oferece soluções em design, processos produtivos da indústria têxtil e de confecção e desenvolvimento de têxteis ecológicos. Atualmente o Instituto conta com uma equipe de sete pesquisadores e especialistas, com expectativa de contar com vinte e cinco colaboradores. As plataformas tecnológicas do Instituto são tecnologia têxtil, confecção do vestuário e design e comportamento do consumo.

O Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente espera contribuir com o desenvolvimento sustentável, de forma a auxiliar com a produção de menos recursos naturais, minimizando os possíveis impactos no meio ambiente, com menos desperdício na cadeia produtiva, levando o crescimento sustentável da indústria e mais qualidade de vida para a sociedade. O grande desafio é a mensuração e análise daquilo que está acontecendo em termos de poluição e de degradação no âmbito planetário.

O desenvolvimento de tecnologias não poluentes, tanto para indústria como para os transportes é outro fator. Inovações sociais que alterem incentivos a agricultura e a silvicultura bem como técnicas favoráveis ao meio ambiente são também indispensáveis. Inovações sociais que afetem o modo de vida das populações no seu dia a dia, constituem-se em elementos valiosos na estratégia do crescimento sustentado (LUNDVALL, 2001). O Instituto oferece soluções laboratoriais e de monitoramento para gestão ambiental, contando atualmente com

vinte e sete pesquisadores, com a perspectiva de chegar com quarenta e dois especialistas, para atender as plataformas de águas e efluentes, energia e emissões, saneamento e resíduos.

O Instituto SENAI de Tecnologia em Automação e TIC sediado em Florianópolis na capital do estado de Santa Catarina trabalha com a demanda de dois setores, sendo que o primeiro o de automação oferta serviços de consultoria no setor de renováveis e soluções energéticas, promovendo práticas voltadas para o uso consciente e eficiente de energia na indústria, tendo como grande objetivo ressaltar a importância do uso de fontes alternativas com produção de energia limpa para diminuir os impactos ambientais.

O SENAI tem notoriedade no setor devido ao constante investimento e desenvolvimento de seu parque tecnológico com parcerias nacionais e internacionais consideradas com referência no assunto. A unidade conta com quatorze pesquisadores com a previsão de contar com e oito trinta especialistas, os serviços oferecidos para soluções para inovação e modernização são sistemas eletrônicos e de energia, controle e automação, e gestão da produção. No que tange o Instituto de TIC, o setor de Tecnologia de Informação e Comunicação tem em Florianópolis um polo de tecnologia, com mão de obra especializada, incentivos a criação de incubadoras, ambientes tecnológicos, e parques tecnológicos locais, além da proximidade da universidade e outras instituições de ensino, tornando assim referência no estado e no país.

O SENAI atua em Tecnologia da Informação com equipe técnica altamente especializada, infraestrutura laboratorial moderna e possibilidades de fomento em desenvolvimento de projetos inovadores, a unidade conta com quarenta e seis colaboradores, ofertando serviços de implantação de sistemas de gestão da qualidade, certificação de software, engenharia de software, infraestrutura de redes, sistema de gerenciamento de backup, e sistema de otimização de infraestrutura LAN, e Wan.

O Instituto SENAI de Tecnologia em Eletroeletrônica fica situada no município de Jaraguá do Sul, cidade reconhecida por ter em sua cidade um importante polo industrial, e abrigar a principal fabricante e exportador de motores do Brasil, a indústria WEG, além da proximidade com a cidade de Joinville principal polo industrial de Santa Catarina com atividades como fundição, fabricação de eletrodomésticos e produtos de material plástico, além de segmentos no setor automotivo.

O Instituto de Jaraguá oferece soluções em eletroeletrônica para as indústrias de produção de energia elétrica e renovável e do setor automotivo, contando com seis pesquisadores e com a expectativa de contar com trinta e cinco especialistas, a sua plataforma

de serviços conta com sistemas eletrônicos e de energia, controle e automação, engenharia de software e redes, e gestão da produção.

O **Instituto SENAI de Tecnologia em Logística** deve oferecer soluções para gargalos relacionados a logística, o que eleva o custo para a indústria do estado e do país. A sede da unidade fica situada na cidade de Itajaí, responsável pelo principal porto do estado, por onde é escoada toda produção do estado, e considerado como em segundo maior porto de movimentação de contêineres do país, além de contar com outro grande porto próximo a cidade de Itajaí, o Portonave, sediado na cidade de Navegantes.

O Instituto de Itajaí oferece serviços para processos intralogísticos por meio de simulação computacional, sendo que os segmentos estratégicos para a unidade são as indústrias do setor de manufatura, alimentos, metal mecânica, cerâmica, têxtil, e moveleira, além da importância dos modais logísticos, como portos, ferrovias, aeroportos e rodovias. O instituto conta com onze pesquisadores e existe a expectativa de aumentar seu quadro para trinta e seis, ofertando plataformas tecnológicas como armazenagem e distribuição, logística e suprimentos, logística de produção e logística sustentável.

O **Instituto SENAI de Tecnologia em Materiais** destaca-se na oferta de serviços baseados no estudo e análise de materiais para as indústrias de construção civil, metal mecânica e plásticos. A sede do Instituto fica na cidade de Criciúma, com polo industrial em diversos setores, entre eles de embalagens, cerâmico, plásticos e descartáveis, metal mecânico, extração do carvão mineral e construção civil.

O sul do estado sempre foi conhecido pelo setor carbonífero, que com o tempo deixou de ser responsável pelo principal segmento dando lugar ao setor cerâmico sendo reconhecido como polo nacional, e o terceiro do mundo, já a indústria de descartáveis plásticos é a mais importante do país, respondendo por cerca de 90% da produção nacional de copos, pratos e bandejas plásticas. O Instituto conta com dezenove pesquisadores, com expectativa de chegar a quarenta especialistas em sua total implementação, sendo que o seu portfólio de serviços prevê atendimento em cerâmicas tradicionais e avançadas, materiais poliméricos, materiais ferrosos e não ferrosos e qualidade e produtividade da cadeia de produção.

De acordo com a seção apresentada, os Institutos SENAI de Tecnologia se concentrarão no atendimento das demandas regionais de desenvolvimento da indústria no que tange serviços laboratoriais, consultorias especializadas, e P&D com base em tecnologias existentes. No estado de Santa Catarina os institutos implantados são: os setores de alimentos e bebidas (Chapecó), ambiental e têxtil, vestuário e design (Blumenau), metalomecânica

(Joinville), materiais (Criciúma), eletroeletrônica (Jaraguá do Sul), logística (Itajaí), e automação e tecnologia da informação e comunicação (Florianópolis).

4.4 Institutos SENAI de Inovação

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial em busca do aumento da competitividade industrial deve implantar vinte e cinco Institutos de Inovação em todo o Brasil, sendo que destes quinze que estão sendo implantados devem atuar em rede, de forma articulada em ligação com o mercado de maneira a ofertar soluções tecnológicas sistêmicas e abrangentes para a indústria nacional.

A diferença entre os Institutos de Tecnologia e Institutos de Inovação é que o primeiro tem o papel de priorizar as demandas atuais e futuras, enquanto o segundo se especializará em uma área científica para a geração de inovação tecnológica.

As unidades dos Institutos de Inovação serão distribuídas de acordo com a proximidade com as indústrias e arranjos produtivos locais, levando em consideração a proximidade com universidades para futuras parcerias, além de contar com a conjuntura econômica financeira favorável ao desenvolvimento da inovação.

A expectativa é que cada instituto seja um ambiente de contínua interação entre a indústria, empreendedores, universidades, institutos de pesquisas, governo e fontes de capital, seguindo o conceito do sistema de inovação. Em setenta e quatro anos de história o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial se reinventa em criar uma nova área, de forma a ofertar parques para que a indústria possa utilizar de forma a fomentar a inovação, no qual o desafio é identificar a necessidade da indústria para que os Institutos possam contribuir com tecnologia e inovação, e não o contrário.

O SENAI conta com a parcerias internacionais para implantação dos Institutos de Inovação como, o Instituto de Tecnologia de Massachussets (MIT), universidade privada de pesquisa localizada em Cambridge, Estados Unidos e Instituto Fraunhofer de Sistemas de Produção e Tecnologia de Design (IPK) sediado em Berlim na Alemanha, sendo considerado a maior instituição científica da Europa com diversos centros de pesquisa na Alemanha que atuam

em diversas áreas voltados para o atendimento da indústria, sendo referência internacional em manufatura avançada.

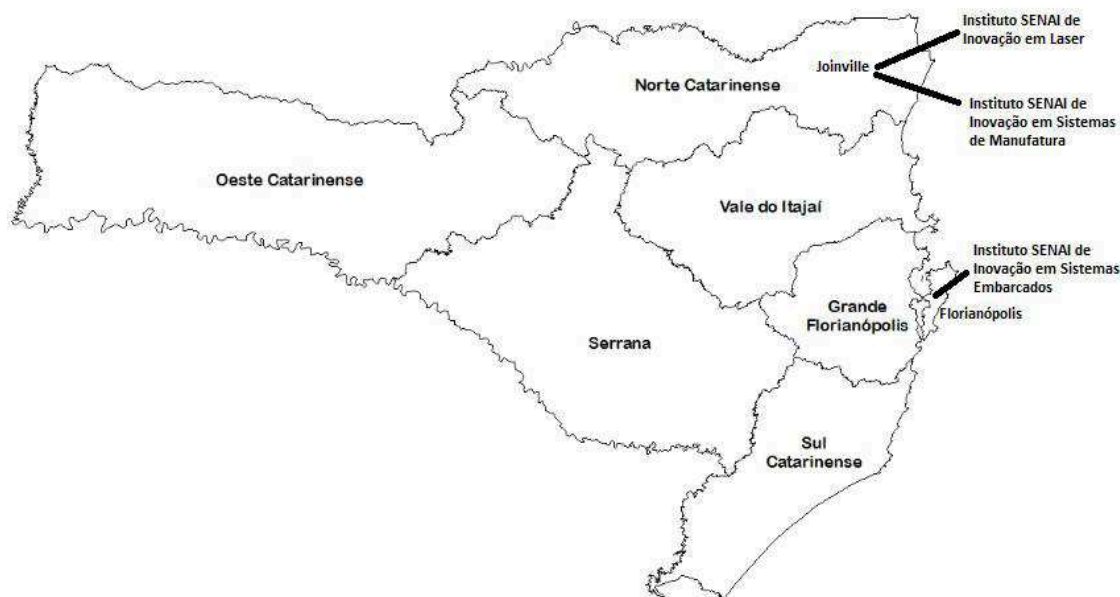
Guardadas as devidas proporções os Institutos de Inovação terão como base o modelo do Instituto Fraunhofer, fundado há mais de seis décadas e encarregado por amparar desde pequenas empresas até grandes indústrias como Bosch, Volkswagen e Siemens, nas quais estas utilizam dos laboratórios do instituto para desenvolver tecnologias e inovações. Neste formato do instituto alemão, o custo operacional é dividido em três partes iguais entre as indústrias, o instituto e o governo.

No âmbito regional também foi formalizado parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina com o termo de cooperação entre as instituições, que visa parceria em áreas de ensino, pesquisa e extensão, a finalidade está na interação de conhecimento e tecnologias.

Os Institutos SENAI de Inovação atenderam todo território nacional, de forma a catalisar a inovação das indústrias por meio de pesquisa aplicada e projetos de inovação tecnológica, apoio laboratorial para prototipagem e plantas piloto, serviços tecnológicos de alta complexidade e alto valor agregado, transferência tecnológico, aumento de performance, redução de riscos tecnológicos, ecossistemas de inovação para desenvolvimento de novos produtos, processos e tecnologias, consultoria e treinamento em diversas áreas tecnológicas, e conexão com os principais atores do Sistema Nacional de Inovação.

No estado de Santa Catarina serão implantados três Institutos SENAI de Inovação, Laser e Manufatura, estes sediados na cidade de Joinville, Sistemas Embarcados com sede na cidade de Florianópolis. Além do Instituto de Inovação SENAI/SC, será implantado em Florianópolis o Instituto SESI de Inovação em Saúde, Segurança e Produtividade. Abaixo na figura oito é informado a localização dos Institutos de Inovação de acordo com as mesorregiões do estado de Santa Catarina.

Figura 8 – Localização do Institutos SENAI de Inovação no em Santa Catarina



Fonte: Do Autor (2016).

O **Instituto SENAI de Inovação a Laser**, estabelecido na cidade de Joinville, oferta soluções para aplicações Laser tem como objetivo elevar a competitividade da indústria promovendo a inovação e oferecendo soluções tecnológicas para o desenvolvimento de produtos e processos nas plataformas de corte e solda a laser, manufatura aditiva, tratamento de superfícies e controle de sistemas e processos. Os principais segmentos estratégicos estão distribuídos na indústria aeroespacial, naval, eletroeletrônica, odontomédica, metalomecânica, energia e óleo e gás.

A atuação do Instituto se dará na manufatura aditiva a laser considerada uma tecnologia revolucionária para processos produtivos, precursora de uma nova revolução industrial e completamente integrada a manufatura digital, com grande potencial para mudar os conceitos de fabricação. Ela reduz os custos de manufatura, resíduos, o tempo entre a análise de um produto e sua disponibilização para venda, o número de operações, além de possibilitar a obtenção de possibilitar a obtenção de peças complexas de alto valor agregado.

O portfólio de serviços está dividido em manufatura aditiva em laser, que está dividida em deposição de materiais em laser com produção e reparo de peças, fusão seletiva a laser, com peças leves, complexas e customizadas; corte a laser, com corte a laser 2D e 3D de placas de metal, de polímeros e materiais compostos, bem como corte 2D de placas grossas de metal; tecnologias de superfícies a laser com solda a laser 2D e 3D de componentes de metal de placas finas/regulares, de plásticos e materiais compostos, solda híbrida a Laser, Solda a Laser de

seções metálicas resistentes; integração de sistemas e controle de processos com o encapsulamento, integração e automatização de sistemas – processo a laser, cumprimento de normas internacionais, metrologia a laser; e para encerrar consultoria em tecnologia laser e testes. As oportunidades para a indústria catarinense em impressão 3D de metais são grandes, com a evolução de equipamentos nos últimos quinze anos, ocorreu a possibilidade de multiplicar a velocidade e precisão dos processos. Nos dois últimos anos em que atua em Joinville, o Instituto SENAI já produziu mais de mil peças para indústria da região, e estes números devem aumentar com a aquisição da impressora da geração da segunda maior máquina do mundo. A expectativa é que vinte colaboradores entre pesquisadores e especialistas integrem a fase final do instituto.

A cidade de Joinville também receberá o importante **Instituto SENAI de Inovação em Sistemas de Manufatura**, com a oferta de pesquisas e soluções em modelagem, simulação e manufatura para sistemas que exigem alta precisão produtiva. A atuação do Instituto se dará a partir da tecnologia da manufatura e processos produtivos com o desenvolvimento e otimização de sistemas de manufatura por remoção e adição de material, atuando nas áreas de micro e macro fabricação, consultoria em processos produtivos e adequação de equipamentos de acordo com normas técnicas.

Entre os equipamentos instalados e que equipam o Instituto de Inovação em Sistemas de Manufatura está a primeira máquina de micro usinagem em operação no Brasil, capaz de produzir peças com dimensões de milésimos de milímetros, isto irá permitir novo desenvolvimento de produtos no estado diminuindo o custo da indústria, com diminuição do tempo da tomada de decisão, e de fabricação.

O Instituto atua também no desenvolvimento de produtos metalomecânicos, contribuindo no desenvolvimento de novos componentes e sistemas metalomecânicos por meio da aplicação de materiais inovadores e métodos inovadores de manufatura, aliados à engenharia reversa e modelos virtuais. É destacado a execução da engenharia de materiais mecânicos com o desenvolvimento e caracterização de materiais metálicos, não metálicos micros e nano estruturados, mediante análises químicas e físicas, além de ensaios mecânicos.

No seu portfólio em inovação consta o estudo e desenvolvimento de produtos e processos inovadores; análise desenvolvimento e caracterização de materiais metálicos, não metálicos micros e nano estruturados; desenvolvimento de parâmetros de usinagem para materiais de difícil usinabilidade e superfícies complexas; desenvolvimento de projetos e fabricação de moldes e micromoldes protótipos; desenvolvimento de insertos para moldes de injeção com conformal cooling, pelo processo de manufatura aditiva de metais;

desenvolvimento de processos e produtos por microinjeção; além de contar com serviços de consultorias, serviços especializados e serviços laboratoriais. O Instituto tem a expectativa de contar com vinte e sete colaboradores, sendo estes pesquisadores e especialistas.

O **Instituto SENAI de Inovação em Sistemas Embarcados** tem como objetivo ofertar soluções inovadoras em sistemas embarcados e sistemas ciberfísicos, esses sistemas como já mencionados atuam proporcionando que máquinas tomem decisões de quando ligar, desligar ou quando acelerar ou reduzir a produção, integrando a fase atual, chamada de Revolução 4.0. Com ênfase na gestão de tempo, custo e riscos, este intuito busca soluções sob medida para os mais diversos setores da indústria e também do comércio.

As soluções embarcadas podem tornar processos produtivos mais inteligentes por meio de sistemas que interagem de forma eficiente com o meio para garantir um melhor desempenho nas operações, o controle e otimização compõem o cérebro da automação industrial e dos dispositivos autônomos. A possibilidade de sinais provindos da interação de dispositivos com as pessoas e o ambiente possibilita identificar e produzir conhecimento que levam a melhores decisões e direções estratégicas do negócio, chamado este de big data.

O Instituto atua em pesquisas e oferece soluções na garantia da qualidade em sistemas embarcados, nos quais sistemas médicos, aviões, automóveis e reatores nucleares são exemplos de sistemas embarcados que desempenham papéis fundamentais e que devem funcionar bem. O instituto deve atuar no novo conceito de sistemas de comunicação, com elementos inteligentes entre si, e com o ambiente que os rodeia, permitindo inovar a forma com que máquinas e dispositivos eletrônicos interagem com o mundo, um bom exemplo são a internet das coisas, cidades inteligentes e interação máquina-máquina, sendo estas as grandes tendências do mundo moderno.

O portfólio de pesquisas e serviços conta com desenvolvimento de software com sistemas operacionais e *firmware*, sistemas em tempo real, protocolos de comunicação, *drivers*, sistemas de controle, algoritmos de otimização, processamento de sinais, aquisição e armazenamento de dados. Atende também no desenvolvimento de hardware com customização de plataformas embarcadas, co-verificação de hardware e software, integração de sistemas, além de executar consultoria em análise de viabilidade tecnológica e gestão da qualidade para o desenvolvimento de soluções embarcadas.

Está em fase de conclusão a construção da moderna estrutura predial e laboratorial, localizado no Sapiens Park, em Florianópolis que receberá o Instituto de Tecnologia e Instituto de Inovação localizados atualmente no SENAI CTAI. Esperasse com a nova instalação uma espécie de ecossistema de inovação sendo que o Sapiens Park abrigará outros centros de

pesquisa, grupos universitário e incubadoras de pequenas e médias empresas, formando especialistas e realizando pesquisas de ponta com a geração de inovação industrial.

Conforme apresentado, os Institutos SENAI de Inovação atenderam as demandas das indústrias catarinenses, e nacionais, com base no apoio para a inovação das empresas, por meio de pesquisa aplicada, projetos de inovação, apoio laboratorial, serviços técnicos e tecnológicos de alta complexidade, e transferência de tecnologia. No Santa Catarina foi implantado três Institutos SENAI de Inovação, Laser e Manufatura, estes sediados na cidade de Joinville, Sistemas Embarcados com sede na cidade de Florianópolis.

4.5 Localização Geográfica da Estrutura de Ciência, Tecnologia e Inovação Catarinense

A localização geográfica da estrutura de ciência, tecnologia e inovação catarinense, pode ser designado no conhecimento dos arranjos produtivos locais do estado. Pressupõe-se que aglomerações geográficas são espaços indutores de maior nível de eficiência produtiva, pois estimulam naturalmente processos interativos e favorecem o aprendizado tecnológico (BITTENCOURT, CAMPOS 2009).

Os arranjos produtivos locais envolvem as firmas, componente necessário em qualquer processo de inovação, instituições de formação, e capacitação de recursos humanos, assim como políticas industriais de estímulo ao setor, dispostos em aglomerados territoriais. O conhecimento da estrutura das aglomerações, como as principais firmas, suas principais características, sua disposição geográfica, seu processo inovativo, e a sua capacidade de interação, pode contribuir na definição, e adoção de políticas.

De acordo com Cario, Seabra, Junior, Silva, Fernandes, Cândido, Martignago, Borges, Rech (2013) o estado de Santa Catarina conta com a diversificação de vários segmentos produtivos, distribuídos de forma local em concentrações, levando em consideração determinados segmentos industriais, a disponibilidade de recursos naturais locais, e em muitos setores a importância do conhecimento dos imigrantes locais para a montagem da matriz produtiva. A estrutura industrial catarinense é marcada pela presença de ampla gama de micro, pequenas e médias firmas coexistindo com grandes empresas líderes em seus segmentos (BITTENCOURT, CAMPOS 2009).

De acordo com a síntese de Cario e Lopes (2010), a partir de Bittencourt (2006) da incidência espacial de setores selecionados da indústria de Santa Catarina, conforme a figura nove, se abordará a localização geográfica da estrutura de ciência, tecnologia, e inovação, a partir dos arranjos produtivos locais baseados nos setores elencados.

Figura 9 – Incidência espacial de setores selecionados da indústria de Santa Catarina, 2006

Setores	Principais Áreas de Concentração	Áreas Contíguas às de Concentração Principal	Áreas não contíguas às de concentração Principal
Eletrometal -mecânica	Joinville	Blumenau, S. Bento do Sul	Chapecó, Criciúma, Tubarão
Alimentos	Chapecó, Joaçaba, Concórdia, S. Miguel do Oeste, Xanxerê		Rio do Sul, Canoinhas, Campos de Lages, Araranguá, Criciúma, Tubarão
Têxtil-vestuário	Blumenau	Rio do Sul, Itoporanga, Itajaí, Joinville	Araranguá, Criciúma, Tubarão, Chapecó, S. Miguel do Oeste
Móveis e madeira	S. Bento do Sul (móveis); Curitiba e Canoinhas (produtos de madeira)	Blumenau (móveis); Campos de Lages, Rio do Sul, Joaçaba (produtos de madeira)	S. Miguel do Oeste, Chapecó (móveis)
Papel e celulose	Campos de Lages, Curitiba e Joaçaba		
Minerais não metálicos	Criciúma, Tubarão e Araranguá; Blumenau e Tijucas (cerâmica)		
Borracha e Plástico	Joinville, Tubarão, Criciúma (plástico)		Joaçaba (plástico)
Couro/calçados	Tijucas, Araranguá (calçados)		
Informática	Florianópolis, Joinville, Blumenau (software)	Rio do Sul	Tubarão

Fonte: Campos et al (2008).

A definição do Sistema Catarinense de Inovação, detalhado nos arranjos produtivos locais, tem sua importância porque a definição do enfoque de atuação dos Institutos Catarinenses levou em consideração a proximidade com as indústrias e arranjos produtivos locais. Conforme apresentado, a proposta da implantação dos institutos está alinhada com os principais estudos de arranjos produtivos locais do estado, e deverá atender as principais indústrias do estado catarinense.

4.6 Análise dos Resultados dos Institutos Catarinenses

O programa de Apoio a Competividade da Indústria Brasileira, iniciativa da CNI com apoio do BNDES, começou a ser implementado no Brasil, e em Santa Catarina no ano de 2012. O foco da atuação dos institutos levou em consideração as áreas temáticas priorizadas pelo Plano Brasil Maior do Governo Federal, cujo os principais objetivos se fundamentam no fortalecimento das cadeias produtivas, criação de novas competências tecnológicas, desenvolvimento de cadeias de suprimento em energias, diversificação de produtos para exportações, e promoção de produtos manufaturados de tecnologias intermediárias.

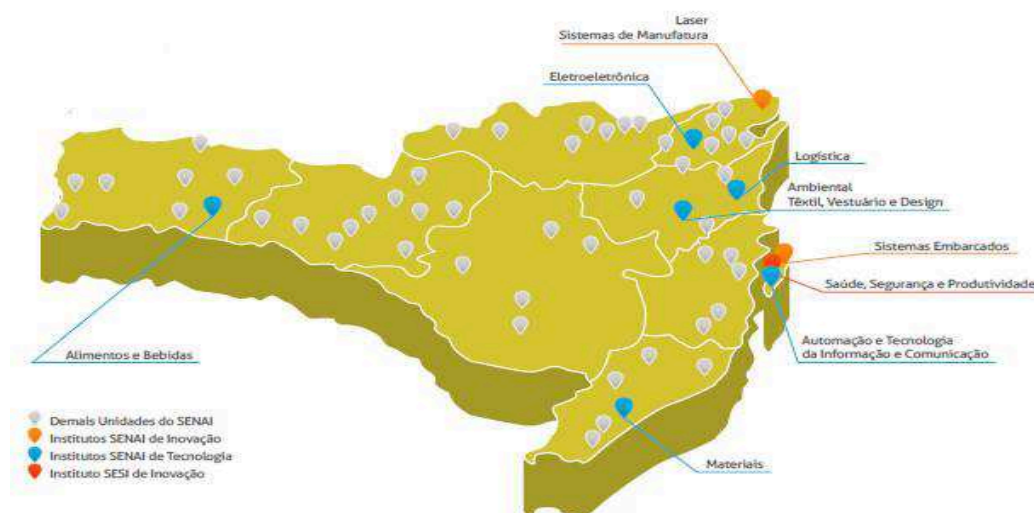
A localização geográfica dos institutos foi fundamentada de acordo com as indústrias, arranjos produtivos locais, faculdades e universidades, além da análise sócio econômica. Tanto a plataforma tecnológica, quanto a escolha da disposição da instalação dos institutos obedecem tanto a demanda setorial, quanto os arranjos produtivos locais evidenciados na localização geográfica da estrutura de ciência, tecnologia e inovação catarinense, conforme seção 4.5. Nessa direção, a instituição de centros tecnológicos e científicos de excelência nesses locais, e de mecanismos que estimulem a interação com a esfera produtiva deve ser prioridade às políticas de aprendizagem (Bittencourt, Campos 2009).

No primeiro ano de implantação dos institutos, em 2012 os profissionais do Sistema FIESC trabalharam na estruturação dos institutos, com a elaboração do plano de negócios, nesta fase houve estudo de mercado e planejamento, com análise dos institutos catarinenses frente aos demais institutos que estavam sendo implantados no Brasil, estudo necessário para evitar desperdícios com investimentos desnecessários, e entendimento afim de evitar duplicidades de ações. No ano de 2013 com aprovação do plano de negócios, houve avanços com a aquisição

de equipamentos, construções de obras civis, contratação e qualificação de pessoas, parcerias internacionais, e em 2014 foram entregues os Institutos SENAI de Inovação em Sistema de Manufatura, no município de Joinville, o Instituto SENAI de Tecnologia em Logística, no município de Itajaí, e o Instituto SENAI de Automação e TIC, na cidade de Florianópolis. Os demais institutos continuaram no mesmo ano, recebendo investimentos, incluindo atualização tecnológica, e ampliação do escopo da atuação de estruturas já existentes.

No final do ano de 2015 foi entregue o Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental, localizado no município de Blumenau, os demais institutos de inovação e tecnologia do SENAI continuam sendo implementados. Na figura dez é apresentado a localização dos institutos de tecnologia, inovação, e das unidades do SENAI, no estado de Santa Catarina.

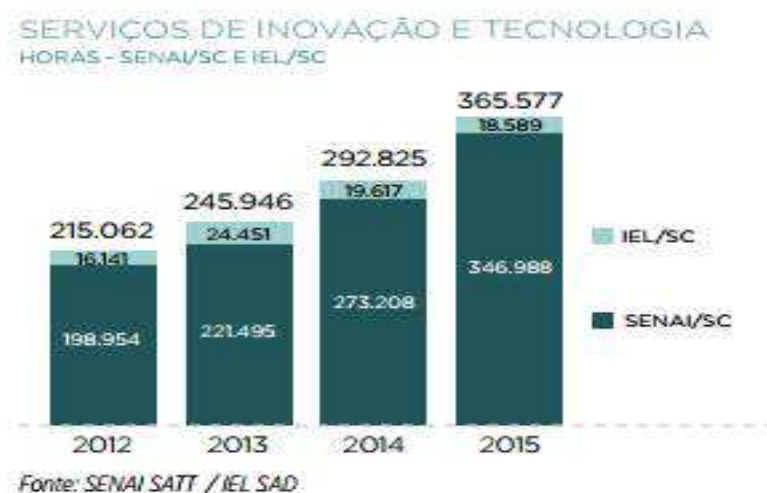
Figura 10 – Institutos SENAI de Tecnologia e Inovação de Santa Catarina



Fonte: FIESC (2015)

Devido à recente estruturação dos institutos do SENAI os resultados qualitativos, e quantitativos ainda são prematuros, mas já é possível perceber e analisar os primeiros resultados. Podemos observar o resultado de uma maior oferta de serviços de tecnologia e inovação de forma global dos serviços do SENAI, conforme o gráfico três. A evolução em termos de crescimento percentual das horas de serviços de inovação e tecnologia, foi de 2012 para 2013 aproximadamente 11%, de 2013 para 2014 foi de aproximadamente 23%, e de 2014 para 2015 foi de aproximadamente 27%, um crescimento significativo considerando a desaceleração dos investimentos da indústria frente as dificuldades enfrentadas pela economia.

Gráfico 3 – Evolução dos serviços de inovação e tecnologia do SENAI/SC e IEL

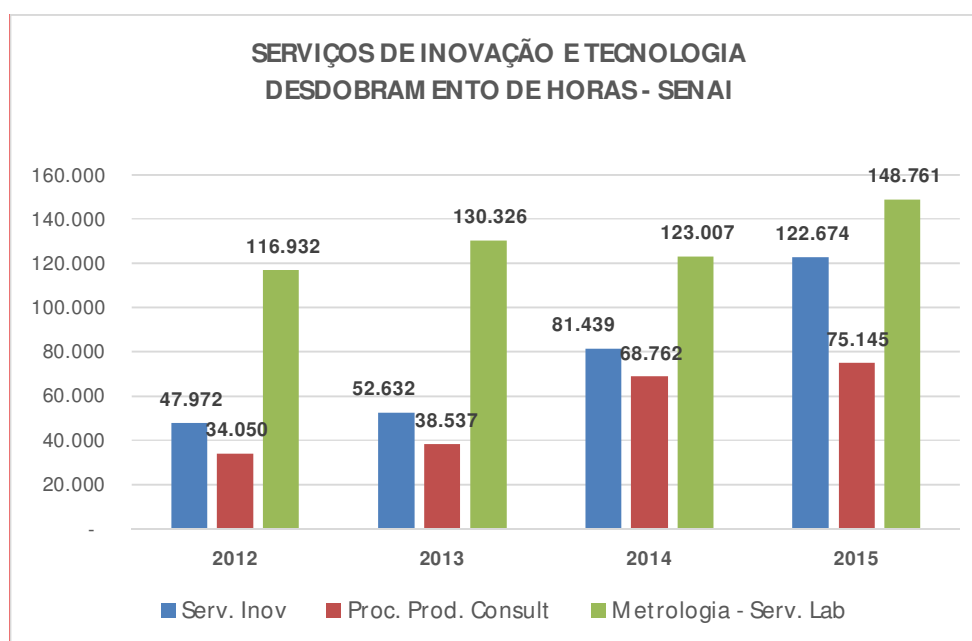


O total das horas dos serviços de inovação e tecnologia apresentadas pela FIESC é composta por horas de serviços de assessoria e consultoria em processo produtivo, metrologia e serviços laboratoriais, e serviços de inovação de processos e produtos. Para uma melhor leitura da efetiva influência da participação dos institutos no crescimento da oferta de serviços de inovação e tecnologia, sendo que estes foram criados para fomentar inovação junto a indústria, os números são desdobrados no gráfico quatro.

É possível analisar pelos dos dados apresentados que os serviços de metrologia e laboratoriais apresentam um crescimento de aproximadamente 10% da média dos dois primeiros anos dos institutos em relação aos dois anteriores. Os serviços de consultoria em gestão e processo produtivo, impulsionados pelos institutos, e ampliação de equipe e escopo praticamente dobrou sua média dos dois primeiros anos de instituto, dos anos anteriores, passando de um média de 36.294 para 71.954.

Mas o número mais importante a ser observado para analisar se os institutos em seus primeiros anos estão respondendo a que lhe foi proposto, são as horas executadas em serviços de inovação de processos e produtos. Na análise do mesmo gráfico é possível observar que a média de execução de horas dos dois primeiros anos dos institutos dobrou, em relação aos dois anos anteriores, passando de 50.302 para 102.057. O destaque é a representativa dos serviços de inovação do total de horas, que era de aproximadamente 24% do total dos serviços de inovação e tecnologia em 2012 e 2013, e que passaram para 30% em 2014, e 35% em 2015, mostrando significativa evolução.

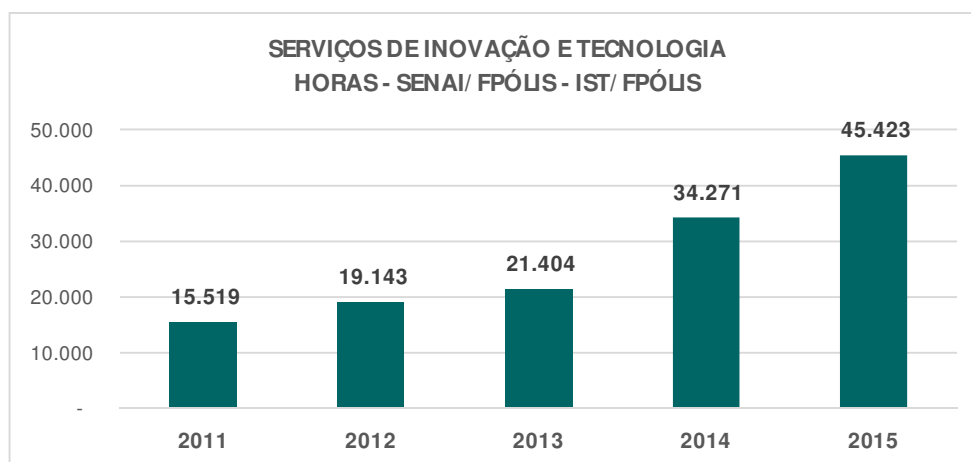
Gráfico 4 – Desdobramento da Evolução dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI



Fonte: FIESC/2015

Fazendo uma análise individual do Instituto de Inovação em Sistema de Manufatura, no município de Joinville, do Instituto de Tecnologia em Logística, no município de Itajaí, e do Instituto de Automação e TIC, na cidade de Florianópolis que foram entregues 2014, já é possível observar um progresso em relação aos anos anteriores. As unidades locais dos municípios de Florianópolis, Joinville e Itajaí, já trabalhavam com serviços de inovação e tecnologia, após a entrega dos institutos os serviços que eram realizados nas unidades migraram para os respectivos institutos. Além dessa migração como já foi ressaltado, houve nos institutos um alto investimento em infraestrutura, e ampliação do escopo de serviços. Em uma análise com relação ao número de horas executadas em serviços de inovação e tecnologia, considerando que em 2011, 2012, e 2013, os serviços eram executados pela unidade do SENAI/Florianópolis, e que a partir de 2014 passou a ser executado pelo IST em Automação e TIC, a média dos dois primeiros anos do Instituto em relação à média dos três anos anteriores praticamente dobrou, passando de uma média de 17.331, para 33.699 conforme o gráfico quatro.

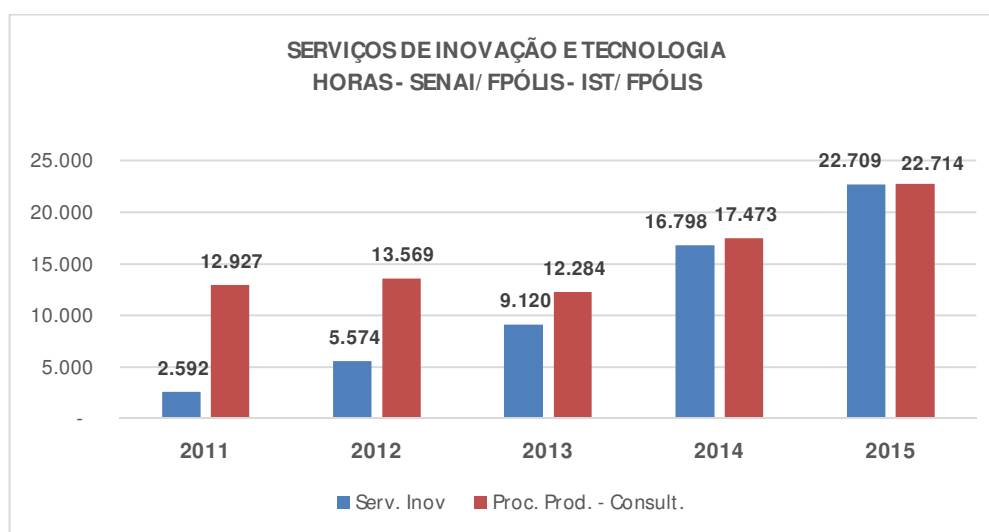
Gráfico 5 – Evolução dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/IST Florianópolis



Fonte: FIESC/2015

No gráfico seis é detalhado a evolução da distribuição de horas do Instituto de Tecnologia de Florianópolis, a partir do detalhamento da distribuição do total de horas executadas. A partir de 2014 fica evidenciando o crescimento de horas de serviços em tecnologia e inovação, com um salto de uma média de 5.762 de horas executadas, para 16.209.

Gráfico 6 – Evolução da subdivisão dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/IST Florianópolis



Fonte: FIESC/2015

Os principais serviços de tecnologia e inovação realizados pelo Instituto de Tecnologia em Automação em TIC no ano de 2014 foram de: em inovação de processo, de desenvolvimento de supervisão de ensaios em compressores herméticos, em inovação de produtos, no desenvolvimento de sensores automotivos, no desenvolvimento de equipamento de conferencia, no projeto do *kit dual fuel*, no desenvolvimento de scanner veterinário, no projeto

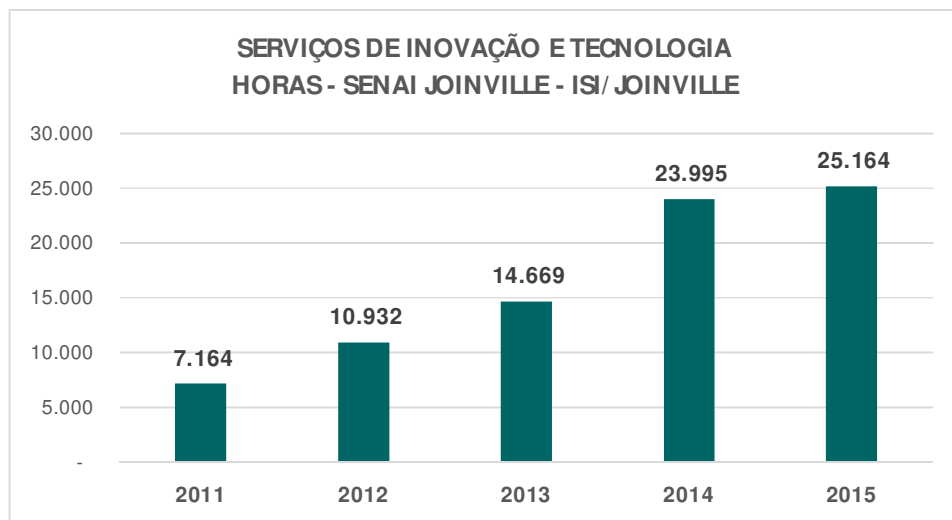
de simulador de soldagem, no desenvolvimento de equipamento para foco automático do laser em máquinas de corte de chapas metálicas, e demais serviços. No ano de 2015 além da continuidade de projetos iniciados em 2014 foram agregados o desenvolvimento de sistema de monitoramento de terreno e condições ambientais, projeto de aeronave não tripulada para aerolevantamento, simulador automotivo com emissão zero, entre outros projetos.

As horas executadas em assessoria e consultoria em processos produtivos, tanto em 2014, como em 2015 estão vinculadas principalmente no atendimento as indústrias em serviços de consultoria de *Lean Manufacturing*, mapeamentos de processos, entre outros.

O Instituto de Inovação em Manufatura além de abrigar os serviços que já eram empregados na unidade do SENAI de Joinville, passou a ofertar um número maior de serviços em tecnologia e inovação, e trabalha com pesquisa aplicada, além de contar em sua estrutura com o Instituto em Laser que está sendo estruturado para ser efetivamente entregue.

Conforme o gráfico sete, a partir do ano de 2014 quando foi entregue o Instituto de Inovação de Manufatura, houve um crescimento de aproximadamente 63% em relação ao ano anterior, e mantendo em 2015 praticamente o mesmo número de horas executadas em 2014.

Gráfico 7 – Evolução dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/ISI Joinville



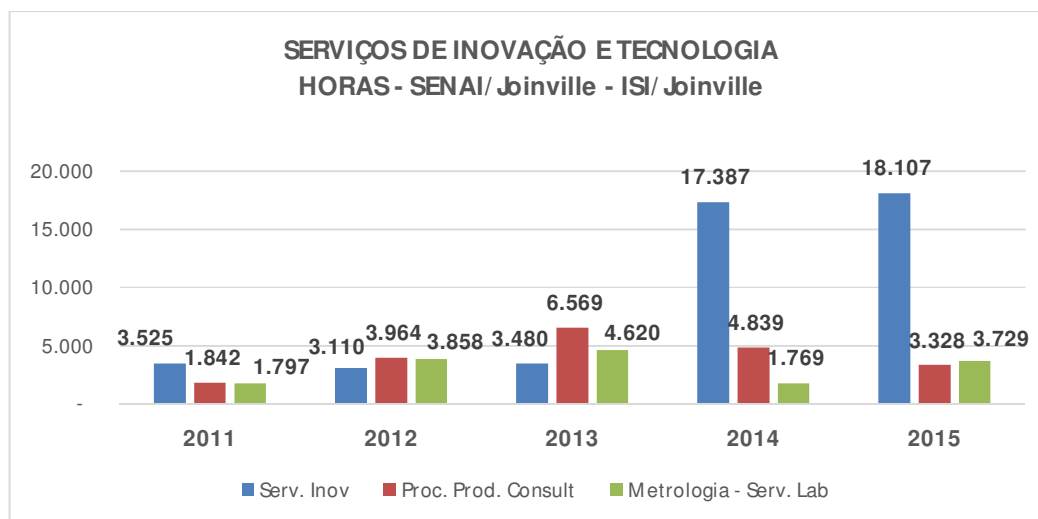
Fonte: FIESC/2015

No desdobramento do total das horas de execução em serviços de inovação e tecnologia do SENAI de Joinville, e Instituto de Manufatura é possível verificar um significativo crescimento de três mil quatrocentos e oitenta horas em 2013, para dezessete mil trezentos e oitenta sete horas em 2014. Ressaltando que no ano de 2011, 2012 e 2013 a unidade do SENAI de Joinville atendia a indústria com serviços de tecnologia e inovação, com serviços

de gestão e processo produtivo, e com serviços laboratoriais e de metrologia, e a partir de 2014 o Instituto de Manufatura absorveu os serviços prestados, além de ampliar os serviços em manufatura, e abrigar os primeiros serviços em Laser até a entrega do Instituto de Laser do mesmo município.

Os serviços de gestão e processo produtivo, e serviços de metrologia e laboratoriais apresentam oscilações no decorrer dos anos, não sendo possível constatar um crescimento ou diminuição destes serviços em relação ao início dos serviços do Instituto, sendo destacado a média dos serviços de inovação e tecnologia dos dois primeiros anos do Instituto, uma média de aproximadamente 17.800, em relação à média dos três anos anteriores de 3.400, um número bastante representativo, conforme o gráfico oito.

Gráfico 8 – Evolução da subdivisão dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/ISI Joinville



Fonte: FIESC/2015

Os principais serviços de tecnologia e inovação realizados pelo Instituto de Inovação em Manufatura no ano de 2014 foram de: em inovação de processo, de processo de prototipagem integrado ao design e criação de novos produtos em linha, em inovação de produtos, no desenvolvimento de máquina híbrida para corte aplicada a indústria automotiva, no projeto de caracterização de propriedade a quente a fadiga de ferros fundidos de alta resistência, no desenvolvimento de uma mesa de corte a laser de chapas metálicas de pequena espessura, entre outros.

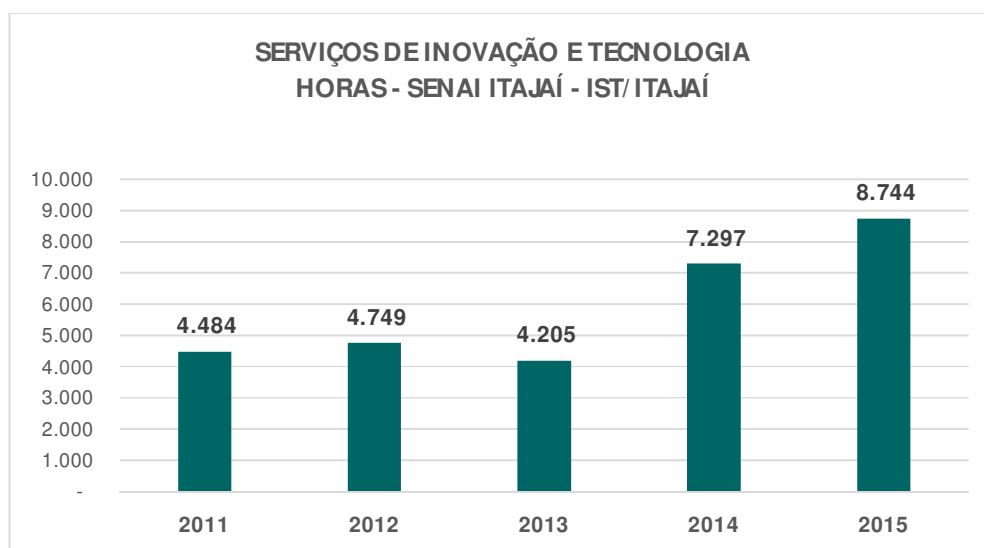
No ano de 2015 além da continuidade dos projetos iniciados em 2014, foram empregadas horas no desenvolvimento de uma impressora 3D de metais compactos, no projeto

de uma polia amortecedora para veículos automotivos, no desenvolvimento de um equipamento para combustão de materiais plásticos, entre outros projetos.

Os serviços de assessoria em consultoria estão vinculados tanto em 2014, como em 2015 em Segurança do Trabalho, e as horas de execução em laboratório vinculadas a tecnologia mecânica.

Dos institutos já entregues, o Instituto de Logística localizado no município de Itajaí é o que apresenta um número menor de horas de serviços de tecnologia e inovação, mas houve um representativo aumento do número de horas totais, saindo de uma média de 4.479 para 8.021 conforme o gráfico nove.

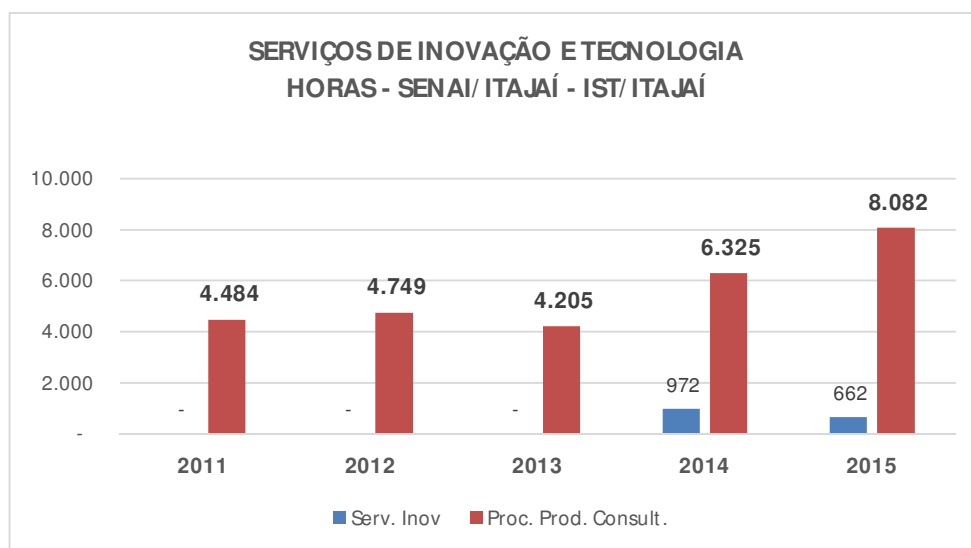
Gráfico 9 – Evolução dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/IST Itajaí



Fonte: FIESC/2015

No desdobramento do total das horas, é possível verificar que a Unidade de Itajaí nos anos de 2011, 2012, e 2013 não possuía serviços de inovação e tecnologia, e a partir de 2014 com a implantação do Instituto de Logística passou a executar um número pequeno de horas, avaliando que ocorreu um expressivo crescimento do número de execução de horas de serviços de gestão e processo produtivo, quando comparado a média do ano de 2011, 2012 e 2013 em torno de 4.500, para uma média de aproximadamente de 7.200 horas.

Gráfico 10 – Evolução da subdivisão dos Serviços de Inovação e Tecnologia do SENAI/IST Itajaí



Fonte: FIESC/2015

Os principais serviços de tecnologia e inovação realizados pelo Instituto de Tecnologia em Logística executados no ano de 2014, estão relacionados a inovação do processo com pesquisa de fluxo de veículos, e pesquisa de otimização de equipes de trabalho na indústria frigorífica. No ano de 2015 as horas realizadas foram em inovação de produtos, com pesquisa em simulação do processo de expedição de produtos acabados, e pesquisa de desenvolvimento de nova planta por meio de simulação computacional. Em processo produtivo tanto em 2014, como em 2015 foram executadas horas principalmente em consultoria de logística.

No desdobramento do total de horas de tecnologia e inovação é possível notar um salto de horas em serviços de inovação após implantação dos institutos, desta forma mostra-se um elemento importante para o para o sistema regional de inovação

Analisando os primeiros resultados dos institutos já entregues é possível observar no Instituto de Automação e TIC, e no Instituto de Manufatura uma evolução nos dois primeiros anos do número de horas em serviços de tecnologia e inovação, em comparação a três anos anteriores. Quando é desdobrado esses números fica mais evidente, que após um aumento de escopo e oferta maior de serviços de inovação por parte do SENAI, esses serviços são demandados.

O único instituto que apresentou pouca evolução foi o Instituto de Logística, que no desdobramento apresentou um maior crescimento do número de horas em Serviços de Processo Produtivo, a dificuldade encontrada deve estar ligada a pouca maturidade deste instituto em serviços de tecnologia e inovação.

Em uma análise global prévia, a nova política industrial de estímulo a inovação do SENAI/SC tem apresentando em seus primeiros anos resultados quantitativos positivos, fundamentado está avaliação na evolução de horas de serviços de inovação, e no desenvolvimento dos seus principais projetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a observação, e comparação de países mais desenvolvidos com países em desenvolvimento, é possível constatar que o grau de tecnologia e inovação de um país influencia no seu desenvolvimento. Neste entendimento os países buscam, constantemente, o crescimento baseado na geração do conhecimento, determinado pela competitividade do mercado. Para construir um ambiente favorável a inovação, chegou-se à conclusão que firmas, academia, governo e outras instituições necessitam interagir e cooperar constituindo, assim, um sistema de inovação. As políticas industriais de inovação são necessárias para fortalecerem o sistema de inovação, sendo determinantes principalmente na capacitação das firmas, academia e envolvidos.

Desta forma, destaca-se a nova política de inovação da CNI, que mediante a implantação de institutos de tecnologia e inovação do SENAI, espera fortalecer a competitividade da indústria nacional, a partir de transferência de tecnologia e pesquisa aplicada. O SENAI alinhado com o Plano Brasil Maior do Governo Federal, ao conceber os institutos de tecnologia e inovação se reinventa, pois é reconhecidamente pela indústria como uma das principais instituições de qualificação e capacitação de mão de obra, e agora tem o grande desafio de continuar apoiando a construção de competências, além de estimular a inovação mais diretamente.

O estado de Santa Catarina deve contar com sete Institutos SENAI de Tecnologia, três Institutos SENAI de Inovação, e mais um Instituto SESI de Inovação em Saúde. A distribuição dos Institutos levou em consideração a localização geográfica dos principais arranjos produtivos locais do estado, assim como a demanda da indústria no estado. Estão em operação atualmente, o Instituto SENAI de Tecnologia em Automação e TIC em Florianópolis, o Instituto SENAI de Inovação em Joinville, o Instituto SENAI de Tecnologia em Logística em Itajaí, e o Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental em Blumenau. Os demais Institutos

continuam sendo implementados, todos já trabalhando, mas não em sua totalidade, faltando concluir seus investimentos em infraestrutura, e contratação de mão de obra.

Da mesma forma que as indústrias nacionais, e catarinenses estão encontrando dificuldades financeiras frente ao conturbado cenário econômico, a FIESC também pode passar por uma reavaliação financeira, sendo que o seu orçamento depende do compulsório pago pela indústria, com o custeio de uma taxa mensal paga pelo empregador sobre cada operário empregado. Não é possível saber ainda se os Institutos sofrerão algum impactado orçamentário, sendo que o prazo previsto de implantação de todos institutos termina somente em 2018.

O ponto positivo é que a pesquisa revelou que os primeiros resultados expressos em horas de execução de serviços de tecnologia e inovação, demonstrados pelas horas executadas pelo SENAI, frente aos anos anteriores antes da implantação dos institutos, aumentou significativamente, e que o detalhamento destas horas expressa um crescimento de execução maior em serviços de inovação. Os primeiros institutos entregues em 2014 também foram analisados, e mostraram uma evolução frente aos anos anteriores, assim como a descrição dos principais projetos em desenvolvimento, o que demonstra um elemento importante no sistema regional de inovação. A evolução dos serviços de tecnologia e inovação expressos nos gráficos são horas contratadas pela indústria, evidenciando a existência de uma demanda, e que os Institutos de Tecnologia passaram a atender a partir de 2014, o que reforça a sua importância como fomentador de inovação.

De uma forma geral as propostas, assim como os primeiros resultados iniciais dos Institutos Catarinenses mostram-se em consonância com as necessidades das indústrias, empreendedores, universidades, institutos de pesquisa, e instituições promotoras de fontes de fomento, em estimular a geração de conhecimento científico e tecnológico. O fortalecimento do alinhamento interno, sobre a importância do trabalho em rede, assim como uma melhor interação com a indústria, e academia, poderá levar os Institutos do SENAI/SC ainda um patamar maior, cujo objetivo é fortalecer a competitividade da indústria.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, P. C.; **Cooperação Universidade Empresa: da interação a realidade.** Interação Universidade Empresa. Brasília: IBICT, 1998.
- ASHEIM, B.; GERTLER, M. S. (2006). **The geography of innovation. Regional innovation systems.** Em J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 291 - 317): Oxford University Press: Oxford.
- BITTENCOURT, P. F. **Dinâmica da inovação e arranjos produtivos locais: uma análise da distribuição da atividade industrial em Santa Catarina.** (Dissertação de Mestrado em Economia) – Florianópolis, UFSC/Curso de Pós-Graduação em Economia, 2006, 200p.
- BITTENCOURT, P. F.; CAMPOS, R. R. **Diversificação de estruturas industriais localizadas: um estudo de caso para o estado de Santa Catarina.** *Revista de Economia, Curitiba*, v. 35, p. 33-59, 2009.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F. *Sectoral Innovation Systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries.* In: EDQUIST, C (Ed.). **Systems 200 of innovation – Technologies, Institutions and Organizations.** London and Washington: Pinter, p.130-156, 1997.
- CAMPOS, R. R.; BATSCHAUER, J.; STALLIVIERI, F. O arranjo eletrometal-mecânico da microrregião de Joinville/SC: a transição para um sistema produtivo e inovativo local. In **Programa de Financiamento de Bolsas de Mestrado vinculadas à pesquisa “micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais no Brasil”.** 2004.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, M.H. **Sistemas de inovação e desenvolvimento:** as implicações de política. São Paulo: Perspectiva, v.19, n.1, 2005.
- CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, M.H. **Sistemas de Inovação:** políticas e perspectivas, *Parcerias Estratégicas*, n. 08, 2000.
- CASSIOLATO, J.E. e LASTRES, H.M.M. O Foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In LASTRES, H.M.M CASSIOLATO, J.E.; MACIEL, M.L. **Pequena empresa:** Cooperação e Desenvolvimento local. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.
- CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, M.H; **Sistemas de Inovação e Desenvolvimento as Implicações de Política.** São Paulo, volume 19, número 1, p. 34-45, 2005. Disponível em <http://scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392005000100003&script=sci_arttext.pdf> Acesso em agosto de 2015.
- CARIO, S. A. F.; LOPES, R. L. **Indústria em Santa Catarina: Processo de Desindustrialização Relativa e Perda de Dinamismo Setorial.** In: MATEI, L.; LINS, H.N. (Orgs.) *A socioeconomia catarinense – cenários e perspectivas no início do século XXI.* Chapecó: Ed. Argos, 2010, p. 197 – 246.

CARIO, S. A. F.; SEABRA, F.JÚNIOR, L.C.C; SILVA, H.C.; FERNANDES, R.L.; CANDIDO, S. C.; MARTIGNARGO, G.; BORGES, W.J.; RECH, S. **Indústria e arranjos produtivos locais em Santa Catarina: avaliação e política de desenvolvimento para setores tradicionais**. Sistema FIESC, Blumenau: Nova Letra, 2013.

CARVALHO, M. M. **Inovação: estratégias e comunidades de conhecimento**. São Paulo: Atlas, 2009.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **História do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)**. 2012. Disponível em <<http://portaldaindustria.com.br/cni/institucional/2012/03/1,1741/historia.html>>. Acesso em 10/08/2015

COOKE, P. M. O. **Strategies for Regional Innovation Systems: learning transfer and applications**. Policy Papers of The United Nations Industrial Development Organization, Vienna, 2003.

COOKE, P. **Regional innovation systems: origin of the species** - Int. J. Technological Learning, Innovation and Development, Vol. 1, No. 3, (2008).

DUCLÓS, N. FIESC 65 Anos, **O Passo a Frente da Indústria Catarinense**. Santa Catarina, 1ª edição, Editora Expressão, 2015.

EDQUIST, C. **Systems of innovation – Perspectives and challenges**. In Fagerberg, J., Mowery, D.C. and Nelson, R.R. (Eds.), *The Oxford handbook of innovation*. Oxford University Press. Oxford, 2006.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. **Research Policy February**, v. 29, p. 109-123, 2000.

FREEMAN, C. **The 'National System of Innovation' in historical perspective**. **Cambridge Journal Of Economics**. Cambridge, volume 19, p. 5-24. 1995.

GIL, A C. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. São Paulo: Atlas, 2002.

GODINHO, M. **Inovação e Difusão da Inovação: Conceitos e Perspectivas Fundamentais**. Política de Inovação em Portugal. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 2003.

FARIA, L. G. D. **A coevolução dos elementos do Sistema Setorial de Inovação do setor automotivo**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012. Disponível em: <<http://www.download-de-livros-gratis.com/products/livros-de-economia-a-coevolucao-dos-elementos-do-sistema-setorial-de-inovacao-do-setor-automotivo/>>. Acesso em: 07 mar. 2016.

FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DE SANTA CATARINA (FIESC). **Institutos de Tecnologia e Inovação**. 2014. Disponível em <<http://fiesc.com.br/servicos/institutos-de-tecnologia-e-inovacao>>. Acesso em 10/08/2015.

FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DE SANTA CATARINA (FIESC).

Programa de Desenvolvimento Industrial Catarinense. 2014.

Disponível em <[http:// www4.fiescnet.com.br/homepdic](http://www4.fiescnet.com.br/homepdic) >.

Acesso em 10/02/2016.

FIELD, S.; HOECKEL, K.; KIS, V; KUCZERA, M. **“Learning for jobs”**. OECD Reviews of Vocational Education and Training. OECD, 2009.

Disponível em: <<http://www.oecd.org/edu/skills-beyond-school/43926141.pdf> >.

Acesso em 26/03/2016.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). A inovação e os grandes grupos privados: a visão e o alinhamento das lideranças empresariais brasileiras com a agenda da inovação. Análise IEDI, São Paulo, 2012.

LIST, G.F., **Sistema Nacional de Economia Política**. Ed. Nova Cultural. 1986.

_____. *Sectoral systems of innovation and production*. Research Policy 31, 247-264. 2002.

LUNDVALL, B-Â. **National System of Innovation**: towards a theory of innovations and interactive learning. London. Printer Publishers, 1992.

LUNDVALL, B-Â. **Políticas de inovação na economia do aprendizado**. Parcerias Estratégicas, Brasília, n. 10, p. 200-218, 2001.

MALERBA, F.; NELSON, R. **Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries**. Industrial and Corporate Change 20(6), 2011. 1645-1675.

MALERBA, F. *Sectoral systems of innovation and production*. TSER ESSY Project (Sectoral systems in Europe: innovation, competitiveness and growth) – In: DRUID Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy Rebuild, June 9-12, 1999. Disponível em http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds1999-69.pdf Acesso em: 02/03/2016.

MANFREDI, S. M. **Educação profissional no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002.

NELSON, R. R. **As Fontes do crescimento econômico**. Campinas: UNICAMP, (Clássicos da inovação), p. 427 – 468. 2006.

PORTER, M. E. **Clusters and Competition: New Agendas for Companies, Governments, and Institutions**. In: *On Competition*. Boston: Harvard Business School Press, 1998.

RAMOS, G. **Sistemas regionais de inovação e clusters: instrumentos de desenvolvimento em regiões periféricas**. Revista Internacional de Estudios Económicos y Empresariales, 2005.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Série os Economistas. Editora Nova Cultural, São Paulo, 3ª edição, 1997.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma Investigação sobre lucros, capital, credito, juro e o ciclo econômico.** São Paulo:Abril Cultural, 1982.

SCHWARTZMAN, S. **Estado Novo: Um Auto – Retrato.** Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1982.

VERTOVA, G. **The State and National Systems of Innovation: A Sympathetic Critique.** Working Paper N 823, Levy Economics Institute, Italy, 2014.

ZHOU, Y. **Determinants of regional innovation capacity in China.** (Dissertação de Doutorado), Queensland University of Technology, Brisbane, 2012.
Disponível em: < <http://eprints.qut.edu.au/60822/>>.
Acesso em 14/03/2016.